

## TRAITÉ DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS

PCT

NOTIFICATION DE L'ENREGISTREMENT  
D'UN CHANGEMENT(règle 92bis.1 et  
instruction administrative 422 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

PLAÇAIS, Jean-Yves  
Cabinet Netter  
40, rue Vignon  
F-75009 Paris  
FRANCEDate d'expédition (jour/mois/année)  
25 octobre 1999 (25.10.99)Référence du dossier du déposant ou du mandataire  
DE-Aff.590Demande internationale no  
PCT/FR98/02600

## NOTIFICATION IMPORTANTE

Date du dépôt international (jour/mois/année)  
02 décembre 1998 (02.12.98)

1. Les renseignements suivants étaient enregistrés en ce qui concerne:

☒

le déposant

☐

l'inventeur

☐

le mandataire

☐

le représentant commun

Nom et adresse

DASSAULT ELECTRONIQUE  
55, quai Marcel Dassault  
F-92214 Saint Cloud  
FRANCE

Nationalité (nom de l'Etat)

FR

Domicile (nom de l'Etat)

FR

no de téléphone

no de télécopieur

no de téléimprimeur

2. Le Bureau international notifie au déposant que le changement indiqué ci-après a été enregistré en ce qui concerne:

☐

la personne

☒

le nom

☐

l'adresse

☐

la nationalité

☐

le domicile

Nom et adresse

THOMSON CSF DETEXIS  
55, quai Marcel Dassault  
F-92214 Saint Cloud  
FRANCE

Nationalité (nom de l'Etat)

FR

Domicile (nom de l'Etat)

FR

no de téléphone

no de télécopieur

no de téléimprimeur

3. Observations complémentaires, le cas échéant:

4. Une copie de cette notification a été envoyée:

☒

à l'office récepteur

☐

à l'administration chargée de la recherche internationale

☒

à l'administration chargée de l'examen préliminaire international

☐

aux offices désignés concernés

☒

aux offices élus concernés

☐

autre destinataire:

Bureau international de l'OMPI  
34, chemin des Colombettes  
1211 Genève 20, Suisse

no de télécopieur (41-22) 740.14.35

Fonctionnaire autorisé:

Yolaine CUSSAC

no de téléphone (41-22) 338.83.38

## TRAITE COOPERATION EN MATI. DE BREVETS

PCT

## NOTIFICATION D'ELECTION

(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

United States Patent and Trademark  
Office  
(Box PCT)  
Crystal Plaza 2  
Washington, DC 20231  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

en sa qualité d'office élu

|  |   |
|--|---|
| Date d'expédition (jour/mois/année)<br>19 juillet 1999 (19.07.99)            |   |
| Demande internationale no<br>PCT/FR98/02600                                  | Référence du dossier du déposant ou du mandataire<br>DE-Aff.590   |
| Date du dépôt international (jour/mois/année)<br>02 décembre 1998 (02.12.98) | Date de priorité (jour/mois/année)<br>08 décembre 1997 (08.12.97) |
| Déposant<br>MORAND, Jean etc   |   |

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:



dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

18 juin 1999 (18.06.99)



dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection



a été faite



n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

Bureau international de l'OMPI  
34, chemin des Colombettes  
1211 Genève 20, Suisse

no de télécopieur: (41-22) 740.14.35

Fonctionnaire autorisé

R. Forax

no de téléphone: (41-22) 338.83.38

## TRAITÉ DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS

## PCT

NOTIFICATION RELATIVE A LA  
REVENDEICATION DE PRIORITE(règles 26bis.1 et 26bis.2 et  
instructions administratives 402 et 409 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

PLAÇAIS, Jean-Yves  
Cabinet Netter  
40, rue Vignon  
F-75009 Paris  
FRANCE

|   |  |
|---|--|
| Date d'expédition (jour/mois/année)<br>11 janvier 1999 (11.01.99) | NOTIFICATION IMPORTANTE  |
| Référence du dossier du déposant ou du mandataire<br>DE-Aff.590   |  |
| Demande internationale No.<br>PCT/FR98/02600                      | Date du dépôt international (jour/mois/année)<br>02 décembre 1998 (02.12.98) |
| Déposant<br>DASSAULT ELECTRONIQUE etc                             |  |

Il est **notifié** au déposant que la mesure suivante a été prise en ce qui concerne la revendication de priorité contenue dans la demande internationale.

1. ☒ **Correction de la revendication de priorité.** Conformément à la communication du déposant reçue le: 22 décembre 1998 (22.12.98), la revendication de priorité suivante a été corrigée comme suit:

FR 08 décembre 1997 (08.12.97) 97/15491

- ☐ bien que l'indication du numéro de la demande antérieure manque.  
☐ bien que l'indication suivante figurant dans la revendication de priorité ne soit pas la même que l'indication correspondante figurant dans le document de priorité:

2. ☐ **Adjonction d'une revendication de priorité.** Conformément à la communication du déposant reçue le: , la revendication de priorité suivante a été ajoutée:

- ☐ bien que l'indication du numéro de la demande antérieure manque.  
☐ bien que l'indication suivante figurant dans la revendication de priorité ne soit pas la même que l'indication correspondante figurant dans le document de priorité:

3. ☐ Suite à la **correction** ou à l'**adjonction** de la ou des revendications de priorité visées aux points 1 ou 2, la date de priorité (la plus ancienne) est:

4. ☐ **Revendication de priorité considérée comme n'ayant pas été présentée**

- ☐ Le déposant n'a pas répondu à l'invitation selon la règle 26bis.2.a) (formulaire PCT/IB/316) dans le délai prescrit.  
☐ La communication du déposant a été reçue après l'expiration du délai prescrit selon la règle 26bis.1.a).  
☐ La communication du déposant ne contient pas la correction de la revendication de priorité afin que cette dernière satisfasse aux exigences énoncées à la règle 4.10.

Le déposant peut, avant l'achèvement de la préparation technique de la publication internationale et sous réserve du paiement d'une taxe, demander au Bureau international de publier des renseignements concernant la revendication de priorité en même temps que la demande internationale. Voir la règle 26bis.2.c) et le Guide du déposant du PCT, volume I, annexe B2(1B).

5. ☐ Au cas où **plusieurs priorités** sont revendiquées, le ou les points ci-dessus concernent la ou les revendications de priorité suivantes:

6. Une copie de la présente notification a été envoyée à l'office récepteur et

- ☒ à l'administration chargée de la recherche internationale (lorsque le rapport de recherche internationale n'a pas encore été établi).  
☒ aux offices désignés (qui ont déjà été avisés de la réception de l'exemplaire original).

|   |  |
|---|--|
| Bureau international de l'OMPI<br>34, chemin des Colombettes<br>1211 Genève 20, Suisse<br>no de télécopieur (41-22) 740.14.35 | Fonctionnaire autorisé<br>Ann Bardini<br>no de téléphone (41-22) 338.83.38 |
|---|--|

# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

# PCT

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

|   |   |   |
|---|---|---|
| Référence du dossier du déposant ou du mandataire<br><b>DE-Aff. 590</b> | <b>POUR SUITE</b> voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après<br><b>A DONNER</b> |   |
| Demande internationale n°<br><b>PCT/FR 98/ 02600</b>                    | Date du dépôt international (jour/mois/année)<br><b>02/12/1998</b>  | (Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année)<br><b>08/12/1997</b> |
| Déposant<br><br><b>DASSAULT ELECTRONIQUE et al.</b>                     |   |   |

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 3 feuilles.

☒ Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. ☐ Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).
2. ☐ Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).
3. ☐ La demande internationale contient la divulgation d'un listage de séquence de nucléotides ou d'acides aminés et la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage de séquence
  - ☐ déposé avec la demande internationale
  - ☐ fourni par le déposant séparément de la demande internationale
    - ☐ sans être accompagnée d'une déclaration selon laquelle il n'inclut pas d'éléments allant au-delà de la divulgation faite dans la demande internationale telle qu'elle a été déposée.
  - ☐ transcrit par l'administration
4. En ce qui concerne le titre, ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.  
☐ Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:
5. En ce qui concerne l'abrégé,
  - ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant
  - ☐ le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.
6. La figure des dessins à publier avec l'abrégé est la suivante:  
Figure n° 2 ☒ suggérée par le déposant. ☐ Aucune des figures n'est à publier.  
☐ parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.  
☐ parce que cette figure caractérise mieux l'invention.



## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

CT/FR 98/02600

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 6 B29D30/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 6 B29D B60C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

| Catégorie ° | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents   | no. des revendications visées |
|-------------|--|-------------------------------|
| X           | WO 90 12474 A (DESTRON IDI INC)<br>18 octobre 1990<br>voir page 8, ligne 25 - page 9, ligne 20;<br>figures 2-4<br>voir page 9, ligne 32 - page 10, ligne 16;<br>figure 5   | 1,2                           |
| Y           | WO 97 06968 A (DYNATRON AG ;MOCK MARKUS<br>(CH); VOELLM ERNST (CH)) 27 février 1997<br>voir page 2, ligne 21 - ligne 24<br>voir page 13, ligne 7 - page 14, ligne 3;<br>figure 2<br>voir page 29, ligne 1 - ligne 14; figure<br>14 | 1,6-9                         |

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

## ° Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

24 février 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03/03/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Fregosi, A

| C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS |   |                               |
|---|---|-------------------------------|
| Catégorie                                       | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents  | no. des revendications visées |
| Y   | DE 34 16 747 A (SOOLIT GUMMIVERTRIEBS GMBH) 7 novembre 1985<br>voir page 7, ligne 3 - page 8, ligne 14;<br>figures 1-3<br>---   | 1,6-9                         |
| P,A   | DE 196 48 318 A (ITT AUTOMOTIVE EUROPE )<br>28 mai 1998<br>voir le document en entier<br>---  | 1-15                          |
| A   | US 4 277 296 A (SKIDMORE FRANK O)<br>7 juillet 1981<br>voir le document en entier<br>---  | 1,6,10                        |
| X   | DE 25 24 463 A (BREUER WERNER)<br>23 décembre 1976<br>voir le document en entier<br>---   | 10                            |
| A   | US 5 181 975 A (POLLACK RICHARD S ET AL)<br>26 janvier 1993<br>voir le document en entier<br>---  | 1,2,5,7,<br>10-12             |
| A   | "PIEZOELECTRIC POWERED (BATTERYLESS)<br>RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION TAG FOR<br>TIRES"<br>IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN,<br>vol. 39, no. 8, août 1996, page 245/246<br>XP000638201<br>--- | 15                            |
| A   | US 4 319 220 A (PAPPAS DENNIS G ET AL)<br>9 mars 1982<br>voir colonne 9, ligne 32 - colonne 10,<br>ligne 15; figures 9-11<br>-----  | 1,10                          |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

Information on patent family members

PCT/FR 98/02600

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| WO 9012474                                | A | 18-10-1990          | AT 128310 T                | 15-10-1995          |
|   |   |                     | AU 5431090 A               | 05-11-1990          |
|   |   |                     | DE 69022518 D              | 26-10-1995          |
|   |   |                     | EP 0417267 A               | 20-03-1991          |
|   |   |                     | JP 4501939 T               | 02-04-1992          |
| -----                                     |   |                     |                            |                     |
| WO 9706968                                | A | 27-02-1997          | DE 19529623 A              | 13-02-1997          |
|   |   |                     | DE 19532914 A              | 13-03-1997          |
|   |   |                     | EP 0843623 A               | 27-05-1998          |
| -----                                     |   |                     |                            |                     |
| DE 3416747                                | A | 07-11-1985          | NONE                       |                     |
| -----                                     |   |                     |                            |                     |
| DE 19648318                               | A | 28-05-1998          | WO 9823458 A               | 04-06-1998          |
| -----                                     |   |                     |                            |                     |
| US 4277296                                | A | 07-07-1981          | US 4196764 A               | 08-04-1980          |
| -----                                     |   |                     |                            |                     |
| DE 2524463                                | A | 23-12-1976          | NONE                       |                     |
| -----                                     |   |                     |                            |                     |
| US 5181975                                | A | 26-01-1993          | AU 644328 B                | 02-12-1993          |
|   |   |                     | AU 1383092 A               | 01-10-1992          |
|   |   |                     | CA 2054568 A               | 28-09-1992          |
|   |   |                     | DE 69211878 D              | 08-08-1996          |
|   |   |                     | DE 69211878 T              | 06-02-1997          |
|   |   |                     | EP 0505905 A               | 30-09-1992          |
|   |   |                     | ES 2091350 T               | 01-11-1996          |
|   |   |                     | JP 5169931 A               | 09-07-1993          |
|   |   |                     | MX 9201265 A               | 01-10-1992          |
| -----                                     |   |                     |                            |                     |
| US 4319220                                | A | 09-03-1982          | US 4126772 A               | 21-11-1978          |
|   |   |                     | AU 4186378 A               | 29-05-1980          |
| -----                                     |   |                     |                            |                     |

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

|  |   |   |
|--|---|---|
| Applicant's or agent's file reference<br>DE-Aff.590  | <b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) |   |
| International application No.<br>PCT/FR98/02600  | International filing date (day/month/year)<br>02 December 1998 (02.12.98)   | Priority date (day/month/year)<br>08 December 1997 (08.12.97) |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC<br>B29D 30/08 |   |   |
| Applicant<br>THOMSON CSF DETEXIS   |   |   |

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 14 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☒ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

|   |   |
|---|---|
| Date of submission of the demand<br>18 June 1999 (18.06.99) | Date of completion of this report<br>10 March 2000 (10.03.2000) |
| Name and mailing address of the IPEA/EP                     | Authorized officer  |
| Facsimile No.   | Telephone No.   |

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR98/02600

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

☐ the international application as originally filed.

☒ the description, pages \_\_\_\_\_, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages 1-9, filed with the letter of 23 November 1999 (23.11.1999),  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. 2-15, filed with the letter of 23 November 1999 (23.11.1999),  
Nos. 1\*, filed with the letter of 25 February 2000 (25.02.2000).

☒ the drawings, sheets/fig 1/3, 2/3, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig 3/3, filed with the letter of 23 November 1999 (23.11.1999),  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages \_\_\_\_\_

☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_

☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

See Separate Box

**I. Basis of the report**

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

Claim 1 corresponds to alternative 1.

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

|                               |        |      |     |
|-------------------------------|--------|------|-----|
| Novelty (N)                   | Claims | 1-15 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |
| Inventive step (IS)           | Claims | 1-15 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1-15 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |

**2. Citations and explanations**

The subject matter of Claim 1 is novel (PCT Article 33(2)) and involves an inventive step (PCT Article 33(3)) because none of the prior art documents describes or suggests making a tyre according to a method as defined in Claim 1 and, in particular, preparing a complementary preform comprising a resilient support provided with a loosely attached conductor.

Claim 10 is also novel (PCT Article 33(2)) over DE 25 24 463, which is the prior art closest to the tyre claim, because this document describes a conductive loop placed under the tread of the tyre. In document DE 25 24 463 the loop forms a meander and, therefore, is not rectangular in shape when it is rolled flat. Furthermore, no document from the search report suggests incorporating such a rectangular loop in a tyre. Therefore, the subject matter of claim 10 also involves an inventive step (PCT Article 33(3)).

The subject matter of Claims 1 and 10 is also industrially applicable (PCT Article 33(4)).

Dependent Claims 2 to 9 and 11 to 15 represent specific aspects of independent Claims 1 to 10, respectively, which

fulfil the PCT requirements.



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR98/02600

## VI. Certain documents cited

### 1. Certain published documents (Rule 70.10)

| Application No.<br>Patent No. | Publication date<br>(day/month/year) | Filing date<br>(day/month/year) | Priority date (valid claim)<br>(day/month/year) |
|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---|
| DE 196 48 318                 | 28 May 1998 (28.05.1998)             | 22 November 1996 (22.11.1996)   |   |

See Separate Box

### 2. Non-written disclosures (Rule 70.9)

| Kind of non-written disclosure | Date of non-written disclosure<br>(day/month/year) | Date of written disclosure<br>referring to non-written disclosure<br>(day/month/year) |
|--------------------------------|--|---|
|                                |  |   |

**Supplemental Box**

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: VI

The priority date of the present application has not been checked.

**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

The reference to French patent 97 07180 on page 1, line 11 should be replaced by a publication number, the publication date thereof being earlier than that of the present priority.

# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

## PCT

REC'D 14 MAR 2000

WIPO PCT

### RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)

17 T

|   |  |  |
|---|--|--|
| Référence du dossier du déposant ou du mandataire<br>DE-Aff.590   | <b>POUR SUITE A DONNER</b> voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416) |  |
| Demande internationale n°<br>PCT/FR98/02600   | Date du dépôt international (jour/mois/année)<br>02/12/1998  | Date de priorité (jour/mois/année)<br>08/12/1997 |
| Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB<br>B29D30/08 |  |  |
| Déposant<br><del>DASSAULT ELECTRONIQUE et al.</del> THOMSON CSF DETEXIS                                   |  |  |

1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.
2. Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.
  - ☒ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent 14 feuilles.

3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I ☒ Base du rapport
- II ☐ Priorité
- III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☐ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☒ Certains documents cités
- VII ☒ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☐ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale

18/06/1999

Date d'achèvement du présent rapport

10.03.00

Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:



Office européen des brevets  
D-80298 Munich  
Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Fonctionnaire autorisé

Militzer, E

N° de téléphone +49 89 2399 2895



# RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

Demande internationale n° ~~PCT/FR98/02000~~

## I. Base du rapport

1. Ce rapport a été rédigé sur la base des éléments ci-après (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées, dans le présent rapport, comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications.*) :

### Description, pages:

1-9                      reçue(s) avec télécopie du                      23/11/1999

### Revendications, N°:

2-15                      reçue(s) avec télécopie du                      23/11/1999

1                      reçue(s) le                      28/02/2000    avec la lettre du                      25/02/2000

### Dessins, feuilles:

1/3,2/3                      version initiale

3/3                      reçue(s) avec télécopie du                      23/11/1999

## 2. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- ☐ de la description,                      pages :
- ☐ des revendications,                      n°s :
- ☐ des dessins,                      feuilles :

3. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

## 4. Observations complémentaires, le cas échéant :

**voir feuille séparée**

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRELIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR98/02600

**V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

**1. Déclaration**

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Nouveauté                              | Oui : Revendications 1-15 |
|  | Non : Revendications      |
| Activité inventive                     | Oui : Revendications 1-15 |
|  | Non : Revendications      |
| Possibilité d'application industrielle | Oui : Revendications 1-15 |
|  | Non : Revendications      |

**2. Citations et explications**

**voir feuille séparée**

**VI. Certain documents cités**

**1. Certains documents publiés (règle 70.10)**

et / ou

**2. Divulgations non écrites (règle 70.9)**

**voir feuille séparée**

**VII. Irrégularités dans la demande internationale**

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande internationale, ont été constatées :

**voir feuille séparée**

**Concernant le point I****Base du rapport**

La revendication 1 correspond à la variante 1

**Concernant le point V****Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

L'objet de la revendication 1 est nouveau (Article 33(2) PCT) et fait l'objet d'une activité inventive (Article 33(3) PCT) car aucun des documents ne décrit ou ne suggère de fabriquer un pneumatique selon une méthode telle que définie dans la revendication 1 et en particulier de préparer une préforme complémentaire comprenant un support élastique muni d'un conducteur fixé de manière lâche.

La revendication 10 est aussi nouvelle (Article 33(2) PCT) par rapport à DE 25 24 463 qui est l'état de la technique le plus proche pour la revendication de pneumatique car ce document décrit une boucle conductrice placée sous la bande de roulement. En effet dans le document DE 25 24 463 la boucle forme une méandre et n'est donc pas rectangulaire lorsqu'elle est déroulée à plat. Aucun document du rapport de recherche ne suggère non plus d'incorporer une telle boucle rectangulaire dans un pneu de sorte que l'objet de la revendication 10 présente également une activité inventive (Article 33(3) PCT).

L'objet des revendications 1 et 10 est également industriellement applicable (Article 33(4) PCT).

Les revendications dépendantes 2 à 9 et 11 à 15 représentent des aspects particuliers des revendications indépendantes 1 et 10 respectivement qui répondent aux exigences du PCT.

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRELIMINAIRE INTERNATIONAL - FEUILLE SEPAREE**

---

Demande internationale n° PCT/FR98/02600

**Concernant le point VI**

**Certains documents cités**

Certains documents publiés (règle 70.10)

| Demande n°<br>Brevet n° | Date de publication<br>(jour/mois/année) | Date de dépôt<br>(jour/mois/année) | Date de priorité<br>(valablement revendiquée)<br>(jour/mois/année) |
|-------------------------|--|------------------------------------|--|
| DE 196 48 318           | 28.05.98                                 | 22.11.96                           |  |

La date de priorité de la présente demande n'a pas été vérifiée.

**Concernant le point VII**

**Irrégularités dans la demande internationale**

La référence au brevet français 97 07180 à la page 1, ligne 11 devrait être remplacée par un numéro de publication dont la date de publication est antérieure à celle de la présente priorité.



Pneumatique muni d'une boucle conductrice et procédé d'im-  
plantation de cette boucle sous sa bande de roulement

5

L'invention concerne un pneumatique muni d'une boucle conductrice, et un procédé d'implantation d'une telle boucle, comme par exemple une boucle d'induction d'un dispositif de surveillance en service du pneumatique.

10

Dans la demande de brevet français N° 97 07180, la Demande-  
resse a proposé un pneumatique muni, au voisinage de sa bande  
de roulement, d'un capteur miniature qui détecte l'accéléra-  
tion radiale de la roue. Deux boucles montées l'une sur le  
pneumatique et l'autre sur le véhicule permettent le trans-  
fert de l'information obtenue vers le véhicule. Une autre  
boucle au moins, montée sur le véhicule permet l'alimentation  
électrique du capteur et/ou du montage électronique qui  
l'accompagne dans le pneumatique.

20

Pour la réalisation des boucles, il faut tenir compte  
d'impératifs liés aux techniques de fabrication actuelles des  
pneumatiques, en particulier à carcasse radiale, dont on  
connaît la complexité. En pratique, le procédé de fabrication  
d'un tel pneumatique comprend notamment une étape d'étirement  
de sa carcasse, et une étape ultérieure de traitement par  
vulcanisation pour sa mise en forme définitive. C'est ainsi  
qu'une boucle conductrice, telle que décrite dans la demande  
de brevet précitée, est implantée sous la bande de roulement  
du pneumatique, entre ces deux étapes. Le procédé de fabri-  
cation d'un tel pneumatique nécessite donc une étape supplé-  
mentaire de fixation de cette boucle, ce qui peut s'avérer  
indésirable dans le cadre d'une fabrication en grande série.

30

35 La présente invention vient améliorer la situation.

Elle propose à cet effet un procédé de fabrication d'un  
pneumatique dans lequel la boucle conductrice est implantée  
avant l'étape d'étirement de la carcasse.

40

L'invention part alors d'un procédé comportant les étapes suivantes :

- i - préparer une préforme déformable de la carcasse,
- ii - maintenir cette préforme enroulée sur un support de conformation générale circulaire,
- iii - poursuivre la fabrication du pneumatique, de manière connue en soi, avec un étirement de la préforme ainsi maintenue, dans une direction générale vers l'extérieur, après solidarisation de ses extrémités libres.

10

Selon l'invention, l'étape i) comprend en outre la préparation d'une préforme complémentaire comprenant un support élastique, de forme générale rectangulaire, homologue de celle de la préforme. Ce support élastique est muni d'au moins un conducteur fixé de manière lâche, également selon une forme générale rectangulaire.

15

Ensuite, l'étape ii) comprend le maintien de cette préforme complémentaire et de la préforme précitée, sur le support de conformation générale circulaire.

20

Ainsi, le procédé selon l'invention permet d'implanter au moins une boucle ou bobine conductrice à l'intérieur du pneumatique sans modification majeure de ses techniques de fabrication.

25

Ce procédé s'adapte aussi bien à la fabrication d'un pneumatique à carcasse radiale, l'étape i) comprenant la préparation d'une préforme déformable d'une nappe de carcasse radiale. La préforme complémentaire est alors maintenue, au cours de l'étape ii), préférentiellement entre les deux préformes respectives de la nappe de carcasse radiale et d'une couche d'étanchéité du pneumatique.

30

L'invention vise aussi un pneumatique fabriqué suivant ce procédé.

35

Selon l'invention, le pneumatique comprend alors, fixée sous sa bande de roulement, au moins une boucle ou bobine conduc

trice qui présente, déroulée à plat, une forme générale rectangulaire. Le petit côté et le grand côté du rectangle s'étendent sensiblement sur la largeur du pneumatique et sensiblement tout le long de sa périphérie, respectivement.

5

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés sur lesquels :

- 10 - la figure 1 représente schématiquement le pneumatique 1 selon l'invention muni de boucles conductrices B1 et B3 d'un dispositif de surveillance en service de l'état du pneumatique, dans l'exemple décrit,
- 15 - la figure 2 représente la préforme complémentaire comportant le support élastique S et la boucle conductrice B1, disposée entre les préformes respectives de la nappe de carcasse radiale 3 et de la couche d'étanchéité 4,
- 20 - la figure 3a représente schématiquement les dispositions respectives de la boucle B1 et de la boucle B2, coopérant entre elles, dans une vue de face,
- la figure 3b est une vue de dessus des éléments de la  
25 figure 3a,
- la figure 4 est une vue de dessus de la boucle B1, déroulée à plat, sur son support S,
- 30 - la figure 5 est une vue suivant la coupe V-V de la figure 3a, faisant apparaître une partie des lignes de champ qui traversent les boucles B1 et B2, et
- la figure 6 représente le schéma électrique équivalent du  
35 couplage entre les deux boucles B1 et B2.

Les dessins contiennent, pour l'essentiel, des éléments de caractère certain. Ils pourront donc non seulement servir à

mieux faire comprendre la description, mais aussi contribuer à la définition de l'invention, le cas échéant.

On se réfère tout d'abord à la figure 1 sur laquelle apparaît un pneumatique 1 à carcasse radiale 3, monté sur la roue d'un véhicule automobile dans l'exemple décrit, et muni d'une couche d'étanchéité 4. Le pneumatique 1 est équipé d'une première boucle conductrice B1 connectée à un élément actif.

L'élément actif comporte un capteur miniature 2 implanté sous la nappe de carcasse radiale 3, à proximité de la bande de roulement. Ce capteur est agencé pour être sensible à l'accélération radiale qu'induit la rotation du pneumatique 1. Ainsi, lorsqu'une partie de la bande de roulement avoisinant le capteur 2, est en contact avec le sol, cette partie s'aplatit et le capteur 2 adopte un mouvement rectiligne. Ce dernier détecte alors une variation brusque - en particulier, une diminution - de l'accélération radiale qu'il subit, pendant le parcours d'une distance L (figure 1) représentative de l'état du pneumatique.

Le capteur peut comporter par exemple un matériau piézoélectrique sensible à la pression qu'exerce sur lui une masse m soumise à la force centrifuge. Cette pression s'écrit alors :

$$P = (m V^2) / (R S) ,$$

où m est la masse qui subit l'accélération ; V la vitesse tangentielle de la roue ; R le rayon de la roue et S la surface de contact entre la masse m et le matériau piézoélectrique.

On repère ainsi les intervalles de temps pendant lesquels l'accélération radiale s'annule, ainsi que leurs durées, représentatives de l'état du pneumatique. Lorsque le capteur 2 est loin du sol, le matériau piézoélectrique délivre un courant non nul. Cette information que donne le capteur doit

être recueillie et mise en forme par des moyens de traitement MT.

5 Ces moyens de traitement comportent notamment une mémoire et un circuit électronique propre à mettre en forme une partie au moins des mesures que donne le capteur, et apte à inscrire dans la mémoire des données relatives à ces mesures.

10 Cependant, de tels moyens de traitement ne peuvent être totalement incorporés dans le pneumatique 1. Le capteur 2 est alors connecté à une première boucle conductrice B1 apte à coopérer par couplage électromagnétique avec une seconde boucle B2 (entrée-sortie de données), laquelle est connectée à une partie des moyens de traitement MT. En pratique, la  
15 mémoire, non volatile (EEPROM) dans l'exemple, est embarquée dans le pneumatique, à proximité du capteur 2, et connectée à celui-ci.

20 Un flux magnétique est transmis de la première boucle d'induction B1 à la seconde boucle d'induction B2. Pour améliorer le couplage entre les boucles d'induction B1 et B2, elles sont chacune connectées à un condensateur C1 et C2 (figure 6) de manière à les accorder sur une bande de fréquences voisines d'une fréquence centrale  $w_1$ . Dans ce cas,  
25 les relations suivantes sont obtenues :

$$L1.C1 \approx L2.C2 \approx 1 / w_1^2 ,$$

30 où L1 et L2 sont les inductances des boucles B1 et B2, et C1 et C2 sont les capacités de condensateurs miniatures, connectés à ces boucles, respectivement.

L'élément actif comporte par ailleurs un circuit électronique ou électrique d'amplification du courant émis par le capteur  
35 2. Ce circuit nécessite une alimentation notamment électrique. La solution qui consisterait à implanter une pile embarquée dans le pneumatique est difficilement envisageable, compte tenu du traitement à haute température ( $T=180^\circ\text{C}$ ) que

subit celui-ci pour polymériser les matériaux qu'il contient, après l'étape d'étirement. Il est à noter par contre que la Demanderesse a vérifié que les composants embarqués avec la boucle B1, tels que le capteur 2 ou le condensateur miniature  
5 C1, résistent à ce traitement.

Selon un mode de réalisation plus élaboré de l'invention, le pneumatique 1 peut être équipé d'une troisième boucle conductrice B3 propre à coopérer, par couplage électromagnétique, avec une boucle homologue B4 disposée à l'extérieur du  
10 pneumatique et connectée à des moyens d'alimentation externes MA. Une plus grande autonomie est ainsi procurée au circuit d'amplification de l'élément actif. Les boucles B3 et B4 sont chacune connectées à un condensateur de capacité choisie de sorte que les boucles B3 et B4 soient accordées sur une bande  
15 de fréquences différentes de  $w_1$ , ce qui permet de limiter les perturbations normalement induites sur le couplage entre les boucles B1 et B2. L'énergie magnétique émise par la boucle B4 est récupérée sous forme de courant électrique  $i$ , circulant dans la boucle B3. Le capteur 2 et son électronique de  
20 traitement possèdent une impédance propre  $z$ , et peuvent ainsi être alimentés en tension électrique  $V=z*i$ .

Les boucles conductrices sont implantées dans le pneumatique, entre la nappe de carcasse radiale 3 et la couche d'étanchéité 4 (figure 2). Au cours de l'étape i) précitée, on prépare alors une préforme comportant un support élastique S sur lequel est fixé un conducteur conformé pour présenter une  
25 forme générale de boucle ouverte rectangulaire. En pratique, la boucle conductrice est immobilisée entre deux couches d'élastomère, préférentiellement en caoutchouc chargé. Cette étape peut comprendre en outre la fixation sur le support élastique d'une autre boucle B3 (pour l'alimentation du circuit d'amplification), homologue de cette boucle ouverte  
30 B1.  
35

Les deux boucles sont fixées sur le support par une technique du genre surfilage ou faufilage, l'essentiel étant qu'elles



soient fixées de manière lâche pour supporter l'étirement des préformes au cours de l'étape iii). Typiquement, le diamètre du pneumatique atteint jusqu'à 150% de sa valeur initiale après cette étape d'étirement. Ces boucles sont alors conformées pour présenter au départ, des lignes sensiblement en zigzag, à plat (figure 4). Elles comportent de préférence des fils isolés, qui peuvent être des fils dits de Litz (connus dans les bobinages des postes radio à modulation d'amplitude, ondes longues et/ou moyennes). Les extrémités de chaque boucle (petits côtés du rectangle) sont joints au cours de l'étape ii) pour être sensiblement adjacents. Ainsi, les effets d'induction s'annulent aux extrémités.

On peut prévoir de laisser apparentes les deux extrémités libres de chaque boucle pour connecter celles-ci à un élément actif, et chacune à au moins un condensateur miniature pour améliorer le couplage, après l'une des étapes ii) et iii).

Préférentiellement, ces connexions sont effectuées au cours de l'étape i) de manière à implanter l'élément actif sous la préforme de la nappe de carcasse radiale au cours de l'étape ii).

En pratique, la boucle B1 se présente sous la forme d'une bobine comportant une dizaine de spires. Le capteur 2 et le condensateur miniature C1 sont réalisés par technologie intégrée, et possèdent sensiblement la même épaisseur que la boucle B1 (environ 2 mm), de façon à se loger dans le pneumatique sans sur-épaisseur locale, la différence d'épaisseur étant compensée par une couche d'enrobage du pneumatique (d'environ 1 mm de chaque côté de la bande de support S).

Selon l'invention, les deux boucles présentent à plat une forme sensiblement rectangulaire, le petit côté et le grand côté du rectangle s'étendant sensiblement sur la largeur du pneumatique et le long de sa périphérie, respectivement.

Pour optimiser le couplage entre les boucles B1 et B2 d'une part et B3 et B4 d'autre part, les boucles B2 et B4 disposées

à l'extérieur du pneumatique présentent aussi une forme sensiblement rectangulaire. Dans la demande de brevet français citée en introduction, les boucles B2 et B4 du dispositif de surveillance, étaient disposées dans un plan perpendiculaire au "plan" des boucles B1 et B3 (plan de la figure 3b). Le couplage électromagnétique entre les boucles est, dans un tel montage, particulièrement sensible aux débattements de la suspension. Dans le mode de réalisation que propose la présente demande, les boucles B2 et B4 sont  
 5 disposées sur un passage de roue du véhicule (ou garde-boue) à proximité des boucles B1 et B3. Le grand côté du rectangle qu'elles forment à plat s'étend sur un arc de cercle concentrique avec la carcasse radiale 3 du pneumatique. Ainsi, la distance d entre les boucles disposées dans le pneumatique et  
 10 sur le véhicule est sensiblement constante au repos (figure 3a).

Cette distance peut varier cependant en fonction des débattements de la suspension. La Demanderesse a prévu en conséquence des largeurs de boucles de même ordre de grandeur que la distance d ; un léger écart à cette distance n'engendre pas une variation notable du flux magnétique transmis entre les boucles.

Par ailleurs, les boucles montées sur le véhicule sont légèrement plus larges que celles implantées dans le pneumatique. Ainsi, les lignes de champs H (figure 5) peuvent parcourir l'intérieur des boucles sans que la transmission du flux magnétique ne soit perturbée par un éventuel angle de  
 25 virage que prendrait la roue par rapport à l'axe du véhicule.

Typiquement, les pertes de couplage entre les boucles atteignent, dans l'exemple décrit, environ 20dB, tandis qu'elles étaient autour de 30dB dans la configuration décrite dans la demande de brevet précitée.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à la forme de réalisation décrite précédemment à titre d'exemple, elle s'étend à d'autres variantes.



Ainsi, on comprendra que le pneumatique selon l'invention peut ne comporter qu'une seule boucle d'induction B1 permettant de relier l'élément actif à des moyens de traitement MT, ainsi qu'à des moyens d'alimentation MA. Dans ce cas, la  
 5 boucle B1 peut coopérer avec la boucle d'alimentation B4 sur une bande de fréquences voisines de  $w_1$  (typiquement 40kHz). Par modulation de la porteuse de retour, la boucle B1 peut coopérer avec la boucle B2 reliée aux moyens de traitement MT, sur une bande de fréquences voisines d'une fréquence  $w_2$ ,  
 10 multiple de la fréquence  $w_1$  (par exemple  $w_2=80\text{kHz}$ ).

Dans la configuration décrite dans l'exemple, les boucles sont implantées sous la nappe de carcasse radiale, ce qui laisse supposer que la structure métallique de la carcasse  
 15 puisse induire des perturbations sur les flux transmis. Cependant, la Demanderesse a observé que les pertes de couplage n'augmentent pas significativement dans la configuration décrite.

20 De façon générale, l'invention permet une communication électrique (au sens large), jusqu'à l'alimentation entre un pneumatique et le châssis d'un véhicule. Elle trouve une application particulière à la détection de l'état d'un pneumatique par mesure de l'accélération. Elle est suscepti-  
 25 ble de nombreuses variantes, notamment en ce qui concerne les données transmises et la grandeur physique qui sert à détecter l'état du pneumatique.

variante 1

1. Procédé de fabrication d'un pneumatique (1), du type comportant les étapes suivantes:

- i - préparer une préforme déformable de la carcasse (3),
- ii - maintenir cette préforme enroulée sur un support de conformation générale circulaire,
- iii - poursuivre la fabrication du pneumatique, de manière connue en soi, avec un étirement de la préforme ainsi maintenue, dans une direction générale vers l'extérieur, ledit étirement étant effectué après solidarisation des extrémités libres de la préforme,

caractérisé en ce que :

- l'étape i) comprend en outre la préparation d'une préforme complémentaire comprenant un support élastique (S), de forme générale rectangulaire, homologue de celle de ladite préforme, muni d'au moins un conducteur (B1) fixé de manière lâche, également selon une forme générale rectangulaire, et
- l'étape ii) comprend le maintien de cette préforme complémentaire avec la préforme précitée, sur le support de conformation générale circulaire,

ce qui permet d'implanter une boucle conductrice (B1) à l'intérieur du pneumatique sans modification majeure de ses techniques de fabrication.

## Revendications

~~1. Procédé de fabrication d'un pneumatique (1), du type comportant les étapes suivantes:~~

- 5 i - préparer une préforme déformable de la carcasse (3),  
 ii - maintenir cette préforme enroulée sur un support de conformation générale circulaire,  
 iii - poursuivre la fabrication du pneumatique, de manière connue en soi, avec un étirement de la préforme ainsi mainte-  
 10 nue, dans une direction générale vers l'extérieur, après solidarisation des extrémités libres de la préforme,

caractérisé en ce que :

- l'étape i) comprend en outre la préparation d'une préforme  
 15 complémentaire comprenant un support élastique (S), de forme générale rectangulaire, homologue de celle de ladite préforme, muni d'au moins un conducteur (B1) fixé de manière lâche, également selon une forme générale rectangulaire, et  
 - l'étape ii) comprend le maintien de cette préforme complé-  
 20 mentaire et de la préforme précitée, sur le support de conformation générale circulaire,

ce qui permet d'implanter une boucle conductrice (B1) à l'intérieur du pneumatique sans modification majeure de ses techniques de fabrication.

25

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'étape i) comprend en outre la préparation de préformes déformables d'une couche d'étanchéité (4) et d'une nappe de carcasse radiale (3) du pneumatique,  
 30 caractérisé en ce que la préforme complémentaire est maintenue, au cours de l'étape ii), entre les deux préformes respectives de la nappe de carcasse radiale (3) et de la couche d'étanchéité (4).

- 35 3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le conducteur est conformé au cours de l'étape i) pour présenter une forme générale de boucle ouverte rectangulaire (B1).

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que les deux petits côtés de la boucle rectangulaire (B1) sont joints au cours de l'étape ii) pour être sensiblement adjacents.
- 5
5. Procédé selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que l'étape i) comprend en outre la fixation sur le support élastique d'une autre boucle (B3), homologue de ladite boucle ouverte (B1).
- 10
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que les boucles (B1,B3) sont fixées sur le support élastique (S) par une technique du genre surfilage ou faufilage.
- 15
7. Procédé selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que l'étape i) comprend en outre les connexions des boucles à un élément actif, et chacune à au moins un composant électrique (C1).
- 20
8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'étape ii) comprend en outre l'implantation dudit élément actif sous la préforme de la carcasse (3).
- 25
9. Procédé selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que l'on prévoit de laisser apparentes les deux extrémités libres de chaque boucle pour connecter celles-ci à un élément actif, et chacune à au moins un composant électrique (C1) après l'une des étapes ii) et iii).
- 30
10. Pneumatique, caractérisé en ce qu'il comprend, fixée sous sa bande de roulement, au moins une boucle conductrice (B1) qui présente, déroulée à plat, une forme générale rectangulaire, le petit côté et le grand côté du rectangle s'étendant sensiblement sur la largeur du pneumatique et
- 35
- sensiblement tout le long de sa périphérie, respectivement.
11. Pneumatique selon la revendication 10, caractérisé en ce que sa boucle (B1) est agencée pour être apte à coopérer par couplage électromagnétique avec au moins une boucle (B2),

accordée en fréquence (w), et disposée au voisinage externe de la périphérie du pneumatique.

5 12. Pneumatique selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un élément actif implanté sous la bande de roulement, et connecté à la boucle précitée (B1) de sorte qu'il soit apte à transmettre des informations relatives à l'état du pneumatique.

10 13. Pneumatique selon l'une des revendications 10 à 12, caractérisé en ce qu'il comporte une autre boucle conductrice (B3), propre à délivrer une énergie notamment électrique pour alimenter un élément actif, implanté sous la bande de roulement.

15 14. Pneumatique selon l'une des revendications 12 et 13, caractérisé en ce que l'élément actif comporte un capteur miniature (2) disposé pour être sensible à l'accélération radiale du pneumatique.

20 15. Pneumatique selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisé en ce qu'il comporte une mémoire embarquée, non volatile (EEPROM), et connectée à l'élément actif.

3/3

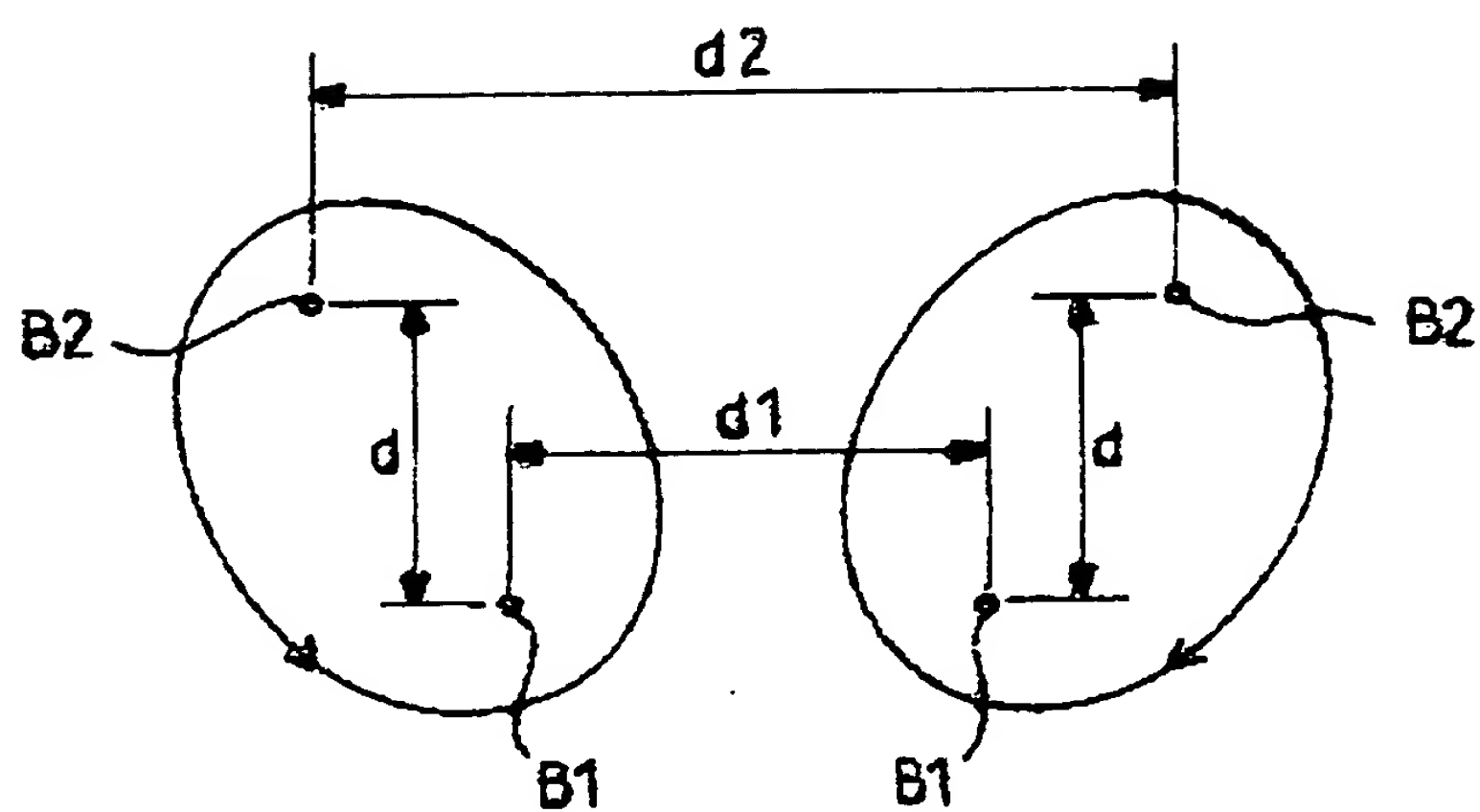


FIG. 5

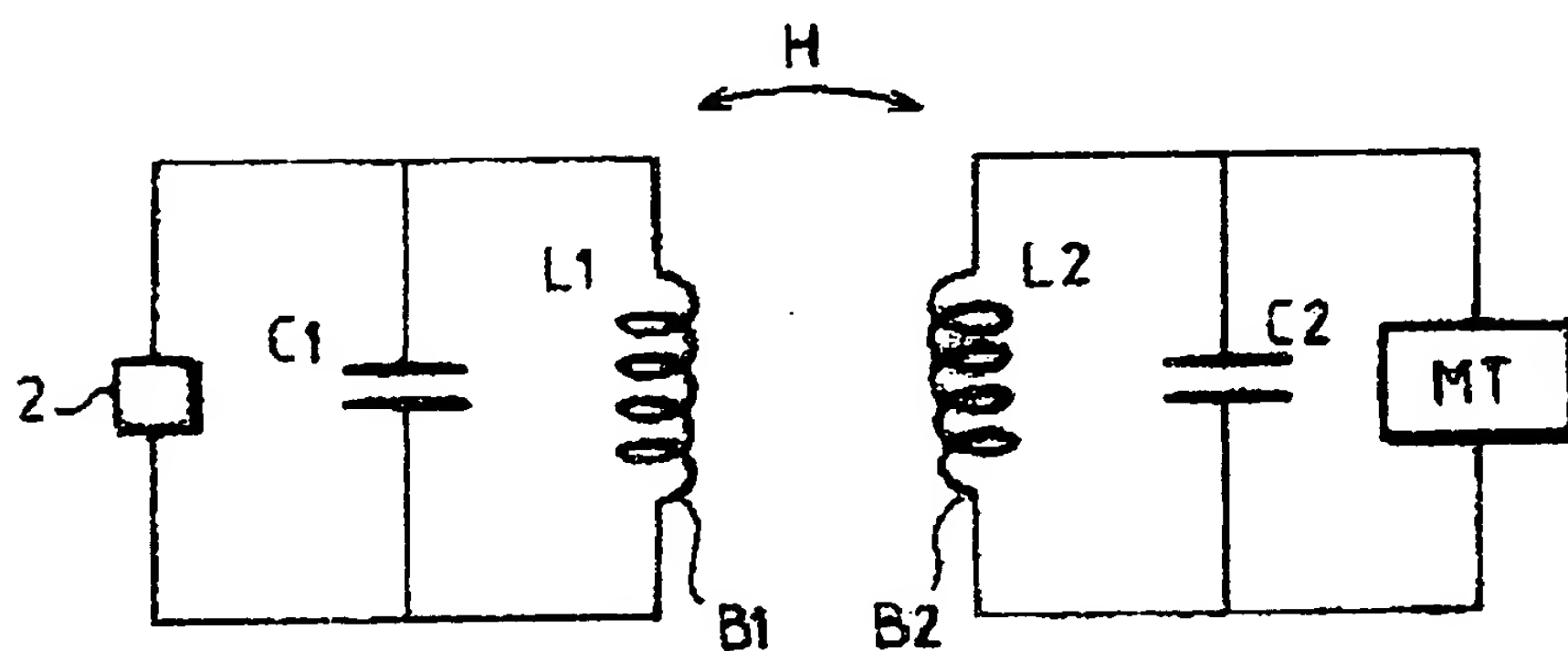


FIG. 6

**INTERNATIONAL PRELIMINARY  
EXAMINATION REPORT**

International application No. PCT/FR98/02600

---

**I. Basis of the report**

1. This report has been drawn up on the basis of the following elements *(the replacement sheets received by the receiving office in response to an invitation according to Article 14 are considered in the present report as "originally filed" and are not annexed to the report as they contain no amendments.)*:

**Description, pages:**

1-9 received with the fax of 23/11/1999

**Claims, No.:**

2-15 received with the fax of 23/11/1999

1\* received on 28/02/2000 with the letter of 25/02/2000

**Drawings, sheets:**

1/3, 2/3 as originally filed

3/3 received with the fax of 23/11/1999

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages:

☐ the claims, Nos.:

☐ the drawings, sheets:

3. ☐ The present report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated as follows (Rule 70.2(c)):

4. Additional observations, if necessary:

see separate sheet

**INTERNATIONAL PRELIMINARY  
EXAMINATION REPORT**

International application No. PCT/FR98/02600

---

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

**1. Statement**

|                          |      |        |      |
|--------------------------|------|--------|------|
| Novelty                  | Yes: | Claims | 1-15 |
|                          | No:  | Claims |      |
| Inventive Step           | Yes: | Claims | 1-15 |
|                          | No:  | Claims |      |
| Industrial Applicability | Yes: | Claims | 1-15 |
|                          | No:  | Claims |      |

**2. Citations and explanations**

**see separate sheet**

**VI. Certain documents cited**

**1. Certain published documents (Rule 70.10)**

**and/or**

**2. Non-written disclosures (Rule 70.9)**

**see separate sheet**

**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

**see separate sheet**



Concerning Point I

Basis of the report

Claim 1 corresponds to variant 1.

Concerning Point V

Statement on the grounds stipulated in Article 35(2) as regards novelty, inventive step and the possibility of industrial application; citations and explanations in support of this statement

The subject-matter of Claim 1 is novel (Article 33(2) PCT) and forms the subject of an inventive step (Article 33(3) PCT) as none of the documents describes or suggests manufacturing a tire according to a method as defined in Claim 1 and in particular preparing a complementary preform comprising an elastic support provided with a conductor fixed in a loose manner.

Claim 10 is also novel (Article 33(2) PCT) over DE 25 24 463, which is the closest prior art for the tire claim since this document describes a conductive loop placed under the tread. This is because in document DE 25 24 463, the loop forms a meander and is therefore not rectangular when it is opened out flat. Nor does any document of the search report suggest incorporating such a rectangular loop into a tire, so that the subject-matter of Claim 10 also involves an inventive step (Article 33(3) PCT).

The subject-matter of Claims 1 and 10 is also industrially applicable (Article 33(4) PCT).

The dependent Claims 2 to 9 and 11 to 15 represent particular aspects of the independent Claims 1 and 10, respectively, which satisfy the requirements of the PCT.

Concerning Point VI

Certain documents cited

Certain published documents (Rule 70.10):

| Application No.<br>Patent No. | Date of<br>publication<br>(day/month/year) | Date of filing<br>(day/month/year) | Date of priority<br>(validly claimed)<br>(day/month/year) |
|-------------------------------|--|------------------------------------|---|
| DE 196 48 318                 | 28.05.98                                   | 22.11.96                           |   |

The date of priority of the present application has not been confirmed.

Concerning Point VII

Irregularities in the international application

The reference to French Patent 97/07180 on page 1, line 11 should be replaced by a publication number, the date of publication of which is prior to that of the present priority.

# PATENT COOPERATION TREATY

From the  
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

To:

PLACAIS, J.  
Cabinet NETTER  
40, rue Vignon  
75009 Paris  
FRANCE

## PCT

### NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Rule 71.1)

Date of mailing (day/month/year)  
10.03.00

Applicant's or agent's file reference  
DE-Aff.590

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.  
PCT/FR98/02600

International filing date (day/month/year)  
02/12/1998

Priority date (day/month/year)  
08/12/1997

Applicant  
DASSAULT ELECTRONIQUE et al.

1. The applicant is hereby notified that this International Preliminary Examining Authority transmits herewith the international preliminary examination report and its annexes, if any, established on the international application.
2. A copy of the report and its annexes, if any, is being transmitted to the International Bureau for communication to all the elected Offices.
3. Where required by any of the elected Offices, the International Bureau will prepare an English translation of the report (but not of any annexes) and will transmit such translation to those Offices.
4. REMINDER

The applicant must enter the national phase before each elected Office by performing certain acts (filing translations and paying national fees) within 30 months from the priority date (or later in some Offices) (Article 39(1)) (see also the reminder sent by the International Bureau with Form PCT/IB/301).

Where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the International preliminary examination report. It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned.

For further details on the applicable time limits and requirements of the elected Offices, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

Name and mailing address of the IPEA/



European Patent Office  
D-80298 Munich  
Tel. (+ 49-89) 2399-0, Tx: 523656 epmu d  
Fax: (+ 49-89) 2399-4465

Authorized officer:



M. Vat I

Tel. +49 89 2399-8225

# PATENT COOPERATION TREATY



## PCT

### INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

|   |  |   |
|---|--|---|
| Applicant's or Agent's file reference<br>DE-Aff.590                                       | FOR FURTHER ACTION                                       | See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) |
| International application No.<br>PCT/FR98/02600   | International filing date (day/month/year)<br>02/12/1998 | Priority date (day/month/year)<br>08/12/1997  |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC<br>B29D30/08 |  |   |
| Applicant<br>DASSAULT ELECTRONIQUE et al.   |  |   |

|   |
|---|
| <p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of 5 sheets including this title page.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e. sheets of the description, claims and/or drawings amended during international preliminary examination and/or containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Instruction 607 of PCT Administrative Instructions).</p> <p>These annexes consist of a total of 14 sheets.</p>   |
| <p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</li> <li>II <input type="checkbox"/> Priority</li> <li>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</li> <li>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</li> <li>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement according to Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</li> <li>VI <input checked="" type="checkbox"/> Certain documents cited</li> <li>VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application</li> <li>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</li> </ul> |

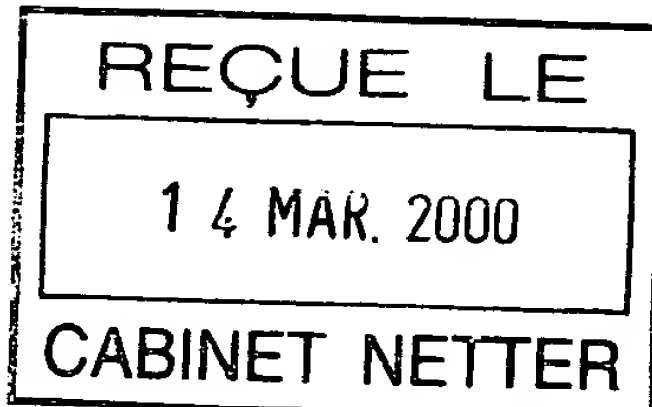
|   |  |
|---|--|
| Date of submission of the demand<br>18/06/1999  | Date of completion of this report<br>10.03.00  |
| Name and mailing address of the IPEA/<br> European Patent Office<br>D-80298 Munich<br>Tel. (+ 49-89) 2399-0, Tx: 523656 epmu d<br>Fax: (+ 49-89) 2399-4465 | Authorized officer:<br>Militz r, E<br>Telephone No. +49 2399 2895<br> |

# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

Expéditeur: L'ADMINISTRATION CHARGÉE DE  
L'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

Destinataire:

PLACAIS, J.  
Cabinet NETTER  
40, rue Vignon  
75009 Paris  
FRANCE



## PCT

NOTIFICATION DE TRANSMISSION DU  
RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE  
INTERNATIONAL  
(règle 71.1 du PCT)

Date d'expédition  
(jour/mois/année)

10.03.00

Référence du dossier du déposant ou du mandataire  
DE-Aff.590

**NOTIFICATION IMPORTANTE**

Demande internationale No.  
PCT/FR98/02600

Date du dépôt international (jour/mois/année)  
02/12/1998

Date de priorité (jour/mois/année)  
08/12/1997

Déposant

DASSAULT ELECTRONIQUE et al.

1. Il est notifié au déposant que l'administration chargée de l'examen préliminaire international a établi le rapport d'examen préliminaire international pour la demande internationale et le lui transmet ci-joint, accompagné, le cas échéant, de ces annexes.

2. Une copie du présent rapport et, le cas échéant, de ses annexes est transmise au Bureau international pour communication à tous les offices élus.

3. Si tel ou tel office élu l'exige, le Bureau international établira une traduction en langue anglaise du rapport (à l'exclusion des annexes de celui-ci) et la transmettra aux offices intéressés.

#### 4. RAPPEL

Pour aborder la phase nationale auprès de chaque office élu, le déposant doit accomplir certains actes (dépôt de traduction et paiement des taxes nationales) dans le délai de 30 mois à compter de la date de priorité (ou plus tard pour ce qui concerne certains offices) (article 39.1) (voir aussi le rappel envoyé par le Bureau international dans le formulaire PCT/IB/301).

Lorsqu'une traduction de la demande internationale doit être remise à un office élu, elle doit comporter la traduction de toute annexe du rapport d'examen préliminaire international. Il appartient au déposant d'établir la traduction en question et de la remettre directement à chaque office élu intéressé.

Pour plus de précisions en ce qui concerne les délais applicables et les exigences des offices élus, voir le Volume II du Guide du déposant du PCT.

Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen  
préliminaire international

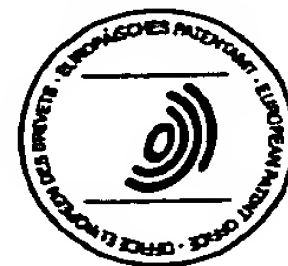


Office européen des brevets  
D-80298 Munich  
Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Fonctionnaire autorisé

Vatel, M

Tél. +49 89 2399-8225




# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

## PCT

### RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)

|   |  |   |
|---|--|---|
| Référence du dossier du déposant ou du mandataire<br><b>DE-Aff.590</b>  | <b>POUR SUITE A DONNER</b> voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416) |   |
| Demande internationale n°<br><b>PCT/FR98/02600</b>  | Date du dépôt international (jour/mois/année)<br><b>02/12/1998</b>   | Date de priorité (jour/mois/année)<br><b>08/12/1997</b> |
| Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB<br><b>B29D30/08</b>  |  |   |
| Déposant<br><b>DASSAULT ELECTRONIQUE et al.</b>   |  |   |
| <p>1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.</p> <p>2. Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).</p> <p>Ces annexes comprennent 14 feuilles.</p>   |  |   |
| <p>3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I <input checked="" type="checkbox"/> Base du rapport</li> <li>II <input type="checkbox"/> Priorité</li> <li>III <input type="checkbox"/> Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle</li> <li>IV <input type="checkbox"/> Absence d'unité de l'invention</li> <li>V <input checked="" type="checkbox"/> Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration</li> <li>VI <input checked="" type="checkbox"/> Certains documents cités</li> <li>VII <input checked="" type="checkbox"/> Irrégularités dans la demande internationale</li> <li>VIII <input type="checkbox"/> Observations relatives à la demande internationale</li> </ul> |  |   |
| Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale<br><b>18/06/1999</b>  | Date d'achèvement du présent rapport<br><b>10.03.00</b>  |   |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:<br> Office européen des brevets<br>D-80298 Munich<br>Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d<br>Fax: +49 89 2399 - 4465  | Fonctionnaire autorisé<br><br><b>Militzer, E</b><br><br>N° de téléphone +49 89 2399 2895   |   |



**RAPPORT D'EXAMEN  
PRELIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR98/02600

**I. Base du rapport**

1. Ce rapport a été rédigé sur la base des éléments ci-après (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées, dans le présent rapport, comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications.*) :

**Description, pages:**

1-9                      reçue(s) avec télécopie du                      23/11/1999

**Revendications, N°:**

2-15                      reçue(s) avec télécopie du                      23/11/1999

1'                      reçue(s) le                      28/02/2000    avec la lettre du                      25/02/2000

**Dessins, feuilles:**

1/3,2/3                      version initiale

3/3                      reçue(s) avec télécopie du                      23/11/1999

**2. Les modifications ont entraîné l'annulation :**

- ☐ de la description,                      pages :
- ☐ des revendications,                      n°s :
- ☐ des dessins,                      feuilles :

3. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

**4. Observations complémentaires, le cas échéant :**

**voir feuille séparée**

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRELIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR98/02600

**V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

**1. Déclaration**

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Nouveauté                              | Oui : Revendications 1-15 |
|  | Non : Revendications      |
| Activité inventive                     | Oui : Revendications 1-15 |
|  | Non : Revendications      |
| Possibilité d'application industrielle | Oui : Revendications 1-15 |
|  | Non : Revendications      |

**2. Citations et explications**

**voir feuille séparée**

**VI. Certain documents cités**

**1. Certains documents publiés (règle 70.10)**

**et / ou**

**2. Divulgations non écrites (règle 70.9)**

**voir feuille séparée**

**VII. Irrégularités dans la demande internationale**

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande internationale, ont été constatées :

**voir feuille séparée**



**Concernant le point I****Base du rapport**

La revendication 1 correspond à la variante 1

**Concernant le point V****Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

L'objet de la revendication 1 est nouveau (Article 33(2) PCT) et fait l'objet d'une activité inventive (Article 33(3) PCT) car aucun des documents ne décrit ou ne suggère de fabriquer un pneumatique selon une méthode telle que définie dans la revendication 1 et en particulier de préparer une préforme complémentaire comprenant un support élastique muni d'un conducteur fixé de manière lâche.

La revendication 10 est aussi nouvelle (Article 33(2) PCT) par rapport à DE 25 24 463 qui est l'état de la technique le plus proche pour la revendication de pneumatique car ce document décrit une boucle conductrice placée sous la bande de roulement. En effet dans le document DE 25 24 463 la boucle forme une méandre et n'est donc pas rectangulaire lorsqu'elle est déroulée à plat. Aucun document du rapport de recherche ne suggère non plus d'incorporer une telle boucle rectangulaire dans un pneu de sorte que l'objet de la revendication 10 présente également une activité inventive (Article 33(3) PCT).

L'objet des revendications 1 et 10 est également industriellement applicable (Article 33(4) PCT).

Les revendications dépendantes 2 à 9 et 11 à 15 représentent des aspects particuliers des revendications indépendantes 1 et 10 respectivement qui répondent aux exigences du PCT.

09 / 581 329

533 Rec'd PCT/PTO 08 JUN 2000

**RAPPORT D'EXAMEN**

Demande internationale n° PCT/FR98/02600

**PRELIMINAIRE INTERNATIONAL - FEUILLE SEPAREE**

---

**Concernant le point VI**

**Certains documents cités**

Certains documents publiés (règle 70.10)

| Demande n°<br>Brevet n° | Date de publication<br>(jour/mois/année) | Date de dépôt<br>(jour/mois/année) | Date de priorité<br>(valablement revendiquée)<br>(jour/mois/année) |
|-------------------------|--|------------------------------------|--|
| DE 196 48 318           | 28.05.98                                 | 22.11.96                           |  |

La date de priorité de la présente demande n'a pas été vérifiée.

**Concernant le point VII**

**Irrégularités dans la demande internationale**

La référence au brevet français 97 07180 à la page 1, ligne 11 devrait être remplacée par un numéro de publication dont la date de publication est antérieure à celle de la présente priorité.

533 Rec'd PCT/PTO 08 JUN 2000

Pneumatique muni d'une boucle conductrice et procédé d'implantation de cette boucle sous sa bande de roulement

5

L'invention concerne un pneumatique muni d'une boucle conductrice, et un procédé d'implantation d'une telle boucle, comme par exemple une boucle d'induction d'un dispositif de surveillance en service du pneumatique.

10

Dans la demande de brevet français N° 97 07180, la Demanderesse a proposé un pneumatique muni, au voisinage de sa bande de roulement, d'un capteur miniature qui détecte l'accélération radiale de la roue. Deux boucles montées l'une sur le pneumatique et l'autre sur le véhicule permettent le transfert de l'information obtenue vers le véhicule. Une autre boucle au moins, montée sur le véhicule permet l'alimentation électrique du capteur et/ou du montage électronique qui l'accompagne dans le pneumatique.

20

Pour la réalisation des boucles, il faut tenir compte d'impératifs liés aux techniques de fabrication actuelles des pneumatiques, en particulier à carcasse radiale, dont on connaît la complexité. En pratique, le procédé de fabrication d'un tel pneumatique comprend notamment une étape d'étirement de sa carcasse, et une étape ultérieure de traitement par vulcanisation pour sa mise en forme définitive. C'est ainsi qu'une boucle conductrice, telle que décrite dans la demande de brevet précitée, est implantée sous la bande de roulement du pneumatique, entre ces deux étapes. Le procédé de fabrication d'un tel pneumatique nécessite donc une étape supplémentaire de fixation de cette boucle, ce qui peut s'avérer indésirable dans le cadre d'une fabrication en grande série.

30

35 La présente invention vient améliorer la situation.

Elle propose à cet effet un procédé de fabrication d'un pneumatique dans lequel la boucle conductrice est implantée avant l'étape d'étirement de la carcasse.

40

L'invention part alors d'un procédé comportant les étapes suivantes :

- i - préparer une préforme déformable de la carcasse,
- ii - maintenir cette préforme enroulée sur un support de conformation générale circulaire,
- iii - poursuivre la fabrication du pneumatique, de manière connue en soi, avec un étirement de la préforme ainsi maintenue, dans une direction générale vers l'extérieur, après solidarisation de ses extrémités libres.

10

Selon l'invention, l'étape i) comprend en outre la préparation d'une préforme complémentaire comprenant un support élastique, de forme générale rectangulaire, homologue de celle de la préforme. Ce support élastique est muni d'au moins un conducteur fixé de manière lâche, également selon une forme générale rectangulaire.

15

Ensuite, l'étape ii) comprend le maintien de cette préforme complémentaire et de la préforme précitée, sur le support de conformation générale circulaire.

20

Ainsi, le procédé selon l'invention permet d'implanter au moins une boucle ou bobine conductrice à l'intérieur du pneumatique sans modification majeure de ses techniques de fabrication.

25

Ce procédé s'adapte aussi bien à la fabrication d'un pneumatique à carcasse radiale, l'étape i) comprenant la préparation d'une préforme déformable d'une nappe de carcasse radiale. La préforme complémentaire est alors maintenue, au cours de l'étape ii), préférentiellement entre les deux préformes respectives de la nappe de carcasse radiale et d'une couche d'étanchéité du pneumatique.

30

L'invention vise aussi un pneumatique fabriqué suivant ce procédé.

35

Selon l'invention, le pneumatique comprend alors, fixée sous sa bande de roulement, au moins une boucle ou bobine conduc

trice qui présente, déroulée à plat, une forme générale rectangulaire. Le petit côté et le grand côté du rectangle s'étendent sensiblement sur la largeur du pneumatique et sensiblement tout le long de sa périphérie, respectivement.

5

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés sur lesquels :

- 10 - la figure 1 représente schématiquement le pneumatique 1 selon l'invention muni de boucles conductrices B1 et B3 d'un dispositif de surveillance en service de l'état du pneumatique, dans l'exemple décrit,
- 15 - la figure 2 représente la préforme complémentaire comportant le support élastique S et la boucle conductrice B1, disposée entre les préformes respectives de la nappe de carcasse radiale 3 et de la couche d'étanchéité 4,
- 20 - la figure 3a représente schématiquement les dispositions respectives de la boucle B1 et de la boucle B2, coopérant entre elles, dans une vue de face,
- 25 - la figure 3b est une vue de dessus des éléments de la figure 3a,
- la figure 4 est une vue de dessus de la boucle B1, déroulée à plat, sur son support S,
- 30 - la figure 5 est une vue suivant la coupe V-V de la figure 3a, faisant apparaître une partie des lignes de champ qui traversent les boucles B1 et B2, et
- 35 - la figure 6 représente le schéma électrique équivalent du couplage entre les deux boucles B1 et B2.

Les dessins contiennent, pour l'essentiel, des éléments de caractère certain. Ils pourront donc non seulement servir à

mieux faire comprendre la description, mais aussi contribuer à la définition de l'invention, le cas échéant.

- On se réfère tout d'abord à la figure 1 sur laquelle apparaît un pneumatique 1 à carcasse radiale 3, monté sur la roue d'un véhicule automobile dans l'exemple décrit, et muni d'une couche d'étanchéité 4. Le pneumatique 1 est équipé d'une première boucle conductrice B1 connectée à un élément actif.
- 10 L'élément actif comporte un capteur miniature 2 implanté sous la nappe de carcasse radiale 3, à proximité de la bande de roulement. Ce capteur est agencé pour être sensible à l'accélération radiale qu'induit la rotation du pneumatique 1. Ainsi, lorsqu'une partie de la bande de roulement avoisi-  
 15 nant le capteur 2, est en contact avec le sol, cette partie s'aplatit et le capteur 2 adopte un mouvement rectiligne. Ce dernier détecte alors une variation brusque - en particulier, une diminution - de l'accélération radiale qu'il subit, pendant le parcours d'une distance L (figure 1) représenta-  
 20 tive de l'état du pneumatique.

Le capteur peut comporter par exemple un matériau piézoélectrique sensible à la pression qu'exerce sur lui une masse m soumise à la force centrifuge. Cette pression s'écrit  
 25 alors :

$$P = (m V^2) / (R S) ,$$

où m est la masse qui subit l'accélération ; V la vitesse tangentielle de la roue ; R le rayon de la roue et S la surface de contact entre la masse m et le matériau piézoélec-  
 30 trique.

On repère ainsi les intervalles de temps pendant lesquels l'accélération radiale s'annule, ainsi que leurs durées, représentatives de l'état du pneumatique. Lorsque le capteur 2 est loin du sol, le matériau piézoélectrique délivre un courant non nul. Cette information que donne le capteur doit  
 35

être recueillie et mise en forme par des moyens de traitement MT.

5 Ces moyens de traitement comportent notamment une mémoire et un circuit électronique propre à mettre en forme une partie au moins des mesures que donne le capteur, et apte à inscrire dans la mémoire des données relatives à ces mesures.

10 Cependant, de tels moyens de traitement ne peuvent être totalement incorporés dans le pneumatique 1. Le capteur 2 est alors connecté à une première boucle conductrice B1 apte à coopérer par couplage électromagnétique avec une seconde boucle B2 (entrée-sortie de données), laquelle est connectée à une partie des moyens de traitement MT. En pratique, la  
15 mémoire, non volatile (EEPROM) dans l'exemple, est embarquée dans le pneumatique, à proximité du capteur 2, et connectée à celui-ci.

20 Un flux magnétique est transmis de la première boucle d'induction B1 à la seconde boucle d'induction B2. Pour améliorer le couplage entre les boucles d'induction B1 et B2, elles sont chacune connectées à un condensateur C1 et C2 (figure 6) de manière à les accorder sur une bande de fréquences voisines d'une fréquence centrale  $w_1$ . Dans ce cas,  
25 les relations suivantes sont obtenues :

$$L1.C1 = L2.C2 = 1 / w_1^2 ,$$

où L1 et L2 sont les inductances des boucles B1 et B2, et C1  
30 et C2 sont les capacités de condensateurs miniatures, connectés à ces boucles, respectivement.

L'élément actif comporte par ailleurs un circuit électronique ou électrique d'amplification du courant émis par le capteur  
35 2. Ce circuit nécessite une alimentation notamment électrique. La solution qui consisterait à implanter une pile embarquée dans le pneumatique est difficilement envisageable, compte tenu du traitement à haute température ( $T=180^\circ\text{C}$ ) que



subit celui-ci pour polymériser les matériaux qu'il contient, après l'étape d'étirement. Il est à noter par contre que la Demanderesse a vérifié que les composants embarqués avec la boucle B1, tels que le capteur 2 ou le condensateur miniature C1, résistent à ce traitement.

Selon un mode de réalisation plus élaboré de l'invention, le pneumatique 1 peut être équipé d'une troisième boucle conductrice B3 propre à coopérer, par couplage électromagnétique, avec une boucle homologue B4 disposée à l'extérieur du pneumatique et connectée à des moyens d'alimentation externes MA. Une plus grande autonomie est ainsi procurée au circuit d'amplification de l'élément actif. Les boucles B3 et B4 sont chacune connectées à un condensateur de capacité choisie de sorte que les boucles B3 et B4 soient accordées sur une bande de fréquences différentes de  $w_1$ , ce qui permet de limiter les perturbations normalement induites sur le couplage entre les boucles B1 et B2. L'énergie magnétique émise par la boucle B4 est récupérée sous forme de courant électrique  $i$ , circulant dans la boucle B3. Le capteur 2 et son électronique de traitement possèdent une impédance propre  $z$ , et peuvent ainsi être alimentés en tension électrique  $V=z*i$ .

Les boucles conductrices sont implantées dans le pneumatique, entre la nappe de carcasse radiale 3 et la couche d'étanchéité 4 (figure 2). Au cours de l'étape i) précitée, on prépare alors une préforme comportant un support élastique S sur lequel est fixé un conducteur conformé pour présenter une forme générale de boucle ouverte rectangulaire. En pratique, la boucle conductrice est immobilisée entre deux couches d'élastomère, préférentiellement en caoutchouc chargé. Cette étape peut comprendre en outre la fixation sur le support élastique d'une autre boucle B3 (pour l'alimentation du circuit d'amplification), homologue de cette boucle ouverte B1.

Les deux boucles sont fixées sur le support par une technique du genre surfilage ou faufilage, l'essentiel étant qu'elles



soient fixées de manière lâche pour supporter l'étirement des préformes au cours de l'étape iii). Typiquement, le diamètre du pneumatique atteint jusqu'à 150% de sa valeur initiale après cette étape d'étirement. Ces boucles sont alors conformées pour présenter au départ, des lignes sensiblement en zigzag, à plat (figure 4). Elles comportent de préférence des fils isolés, qui peuvent être des fils dits de Litz (connus dans les bobinages des postes radio à modulation d'amplitude, ondes longues et/ou moyennes). Les extrémités de chaque boucle (petits côtés du rectangle) sont joints au cours de l'étape ii) pour être sensiblement adjacents. Ainsi, les effets d'induction s'annulent aux extrémités.

On peut prévoir de laisser apparentes les deux extrémités libres de chaque boucle pour connecter celles-ci à un élément actif, et chacune à au moins un condensateur miniature pour améliorer le couplage, après l'une des étapes ii) et iii).

Préférentiellement, ces connexions sont effectuées au cours de l'étape i) de manière à implanter l'élément actif sous la préforme de la nappe de carcasse radiale au cours de l'étape ii).

En pratique, la boucle B1 se présente sous la forme d'une bobine comportant une dizaine de spires. Le capteur 2 et le condensateur miniature C1 sont réalisés par technologie intégrée, et possèdent sensiblement la même épaisseur que la boucle B1 (environ 2 mm), de façon à se loger dans le pneumatique sans sur-épaisseur locale, la différence d'épaisseur étant compensée par une couche d'enrobage du pneumatique (d'environ 1 mm de chaque côté de la bande de support S).

Selon l'invention, les deux boucles présentent à plat une forme sensiblement rectangulaire, le petit côté et le grand côté du rectangle s'étendant sensiblement sur la largeur du pneumatique et le long de sa périphérie, respectivement.

Pour optimiser le couplage entre les boucles B1 et B2 d'une part et B3 et B4 d'autre part, les boucles B2 et B4 disposées

à l'extérieur du pneumatique présentent aussi une forme sensiblement rectangulaire. Dans la demande de brevet français citée en introduction, les boucles B2 et B4 du dispositif de surveillance, étaient disposées dans un plan perpendiculaire au "plan" des boucles B1 et B3 (plan de la figure 3b). Le couplage électromagnétique entre les boucles est, dans un tel montage, particulièrement sensible aux débattements de la suspension. Dans le mode de réalisation que propose la présente demande, les boucles B2 et B4 sont disposées sur un passage de roue du véhicule (ou garde-boue) à proximité des boucles B1 et B3. Le grand côté du rectangle qu'elles forment à plat s'étend sur un arc de cercle concentrique avec la carcasse radiale 3 du pneumatique. Ainsi, la distance d entre les boucles disposées dans le pneumatique et sur le véhicule est sensiblement constante au repos (figure 3a).

Cette distance peut varier cependant en fonction des débattements de la suspension. La Demanderesse a prévu en conséquence des largeurs de boucles de même ordre de grandeur que la distance d ; un léger écart à cette distance n'engendre pas une variation notable du flux magnétique transmis entre les boucles.

Par ailleurs, les boucles montées sur le véhicule sont légèrement plus larges que celles implantées dans le pneumatique. Ainsi, les lignes de champs H (figure 5) peuvent parcourir l'intérieur des boucles sans que la transmission du flux magnétique ne soit perturbée par un éventuel angle de virage que prendrait la roue par rapport à l'axe du véhicule.

Typiquement, les pertes de couplage entre les boucles atteignent, dans l'exemple décrit, environ 20dB, tandis qu'elles étaient autour de 30dB dans la configuration décrite dans la demande de brevet précitée.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à la forme de réalisation décrite précédemment à titre d'exemple, elle s'étend à d'autres variantes.

Ainsi, on comprendra que le pneumatique selon l'invention peut ne comporter qu'une seule boucle d'induction B1 permettant de relier l'élément actif à des moyens de traitement MT, ainsi qu'à des moyens d'alimentation MA. Dans ce cas, la  
5 boucle B1 peut coopérer avec la boucle d'alimentation B4 sur une bande de fréquences voisines de  $w_1$  (typiquement 40kHz). Par modulation de la porteuse de retour, la boucle B1 peut coopérer avec la boucle B2 reliée aux moyens de traitement MT, sur une bande de fréquences voisines d'une fréquence  $w_2$ ,  
10 multiple de la fréquence  $w_1$  (par exemple  $w_2=80kHz$ ).

Dans la configuration décrite dans l'exemple, les boucles sont implantées sous la nappe de carcasse radiale, ce qui laisse supposer que la structure métallique de la carcasse  
15 puisse induire des perturbations sur les flux transmis. Cependant, la Demanderesse a observé que les pertes de couplage n'augmentent pas significativement dans la configuration décrite.

20 De façon générale, l'invention permet une communication électrique (au sens large), jusqu'à l'alimentation entre un pneumatique et le châssis d'un véhicule. Elle trouve une application particulière à la détection de l'état d'un pneumatique par mesure de l'accélération. Elle est suscepti-  
25 ble de nombreuses variantes, notamment en ce qui concerne les données transmises et la grandeur physique qui sert à détecter l'état du pneumatique.

variante 1

1. Procédé de fabrication d'un pneumatique (1), du type comportant les étapes suivantes:

- i - préparer une préforme déformable de la carcasse (3),
- ii - maintenir cette préforme enroulée sur un support de conformation générale circulaire,
- iii - poursuivre la fabrication du pneumatique, de manière connue en soi, avec un étirement de la préforme ainsi maintenue, dans une direction générale vers l'extérieur, ledit étirement étant effectué après solidarisation des extrémités libres de la préforme,

caractérisé en ce que :

- l'étape i) comprend en outre la préparation d'une préforme complémentaire comprenant un support élastique (S), de forme générale rectangulaire, homologue de celle de ladite préforme, muni d'au moins un conducteur (B1) fixé de manière lâche, également selon une forme générale rectangulaire, et
- l'étape ii) comprend le maintien de cette préforme complémentaire avec la préforme précitée, sur le support de conformation générale circulaire,

ce qui permet d'implanter une boucle conductrice (B1) à l'intérieur du pneumatique sans modification majeure de ses techniques de fabrication.

## Revendications

~~1. Procédé de fabrication d'un pneumatique (1), du type~~  
comportant les étapes suivantes:

- 5 i - préparer une préforme déformable de la carcasse (3),  
ii - maintenir cette préforme enroulée sur un support de  
conformation générale circulaire,  
iii - poursuivre la fabrication du pneumatique, de manière  
connue en soi, avec un étirement de la préforme ainsi mainte-  
10 nue, dans une direction générale vers l'extérieur, après  
solidarisation des extrémités libres de la préforme,

caractérisé en ce que :

- l'étape i) comprend en outre la préparation d'une préforme  
15 complémentaire comprenant un support élastique (S), de forme  
générale rectangulaire, homologue de celle de ladite préfor-  
me, muni d'au moins un conducteur (B1) fixé de manière lâche,  
également selon une forme générale rectangulaire, et  
- l'étape ii) comprend le maintien de cette préforme complé-  
20 mentaire et de la préforme précitée, sur le support de  
conformation générale circulaire,

ce qui permet d'implanter une boucle conductrice (B1) à  
l'intérieur du pneumatique sans modification majeure de ses  
~~techniques de fabrication.~~

25

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'étape i)  
comprend en outre la préparation de préformes déformables  
d'une couche d'étanchéité (4) et d'une nappe de carcasse  
radiale (3) du pneumatique,

- 30 caractérisé en ce que la préforme complémentaire est mainte-  
nue, au cours de l'étape ii), entre les deux préformes  
respectives de la nappe de carcasse radiale (3) et de la  
couche d'étanchéité (4).

- 35 3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caracté-  
risé en ce que le conducteur est conformé au cours de l'étape  
i) pour présenter une forme générale de boucle ouverte  
rectangulaire (B1).

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que les deux petits côtés de la boucle rectangulaire (B1) sont joints au cours de l'étape ii) pour être sensiblement adjacents.

5

5. Procédé selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que l'étape i) comprend en outre la fixation sur le support élastique d'une autre boucle (B3), homologue de ladite boucle ouverte (B1).

10

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que les boucles (B1, B3) sont fixées sur le support élastique (S) par une technique du genre surfilage ou faufilage.

15

7. Procédé selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que l'étape i) comprend en outre les connexions des boucles à un élément actif, et chacune à au moins un composant électrique (C1).

20

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'étape ii) comprend en outre l'implantation dudit élément actif sous la préforme de la carcasse (3).

25

9. Procédé selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que l'on prévoit de laisser apparentes les deux extrémités libres de chaque boucle pour connecter celles-ci à un élément actif, et chacune à au moins un composant électrique (C1) après l'une des étapes ii) et iii).

30

10. Pneumatique, caractérisé en ce qu'il comprend, fixée sous sa bande de roulement, au moins une boucle conductrice (B1) qui présente, déroulée à plat, une forme générale rectangulaire, le petit côté et le grand côté du rectangle s'étendant sensiblement sur la largeur du pneumatique et sensiblement tout le long de sa périphérie, respectivement.

35

11. Pneumatique selon la revendication 10, caractérisé en ce que sa boucle (B1) est agencée pour être apte à coopérer par couplage électromagnétique avec au moins une boucle (B2),

accordée en fréquence (w), et disposée au voisinage externe de la périphérie du pneumatique.

- 5 12. Pneumatique selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un élément actif implanté sous la bande de roulement, et connecté à la boucle précitée (B1) de sorte qu'il soit apte à transmettre des informations relatives à l'état du pneumatique.
- 10 13. Pneumatique selon l'une des revendications 10 à 12, caractérisé en ce qu'il comporte une autre boucle conductrice (B3), propre à délivrer une énergie notamment électrique pour alimenter un élément actif, implanté sous la bande de roulement.
- 15 14. Pneumatique selon l'une des revendications 12 et 13, caractérisé en ce que l'élément actif comporte un capteur miniature (2) disposé pour être sensible à l'accélération radiale du pneumatique.
- 20 15. Pneumatique selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisé en ce qu'il comporte une mémoire embarquée, non volatile (EEPROM), et connectée à l'élément actif.

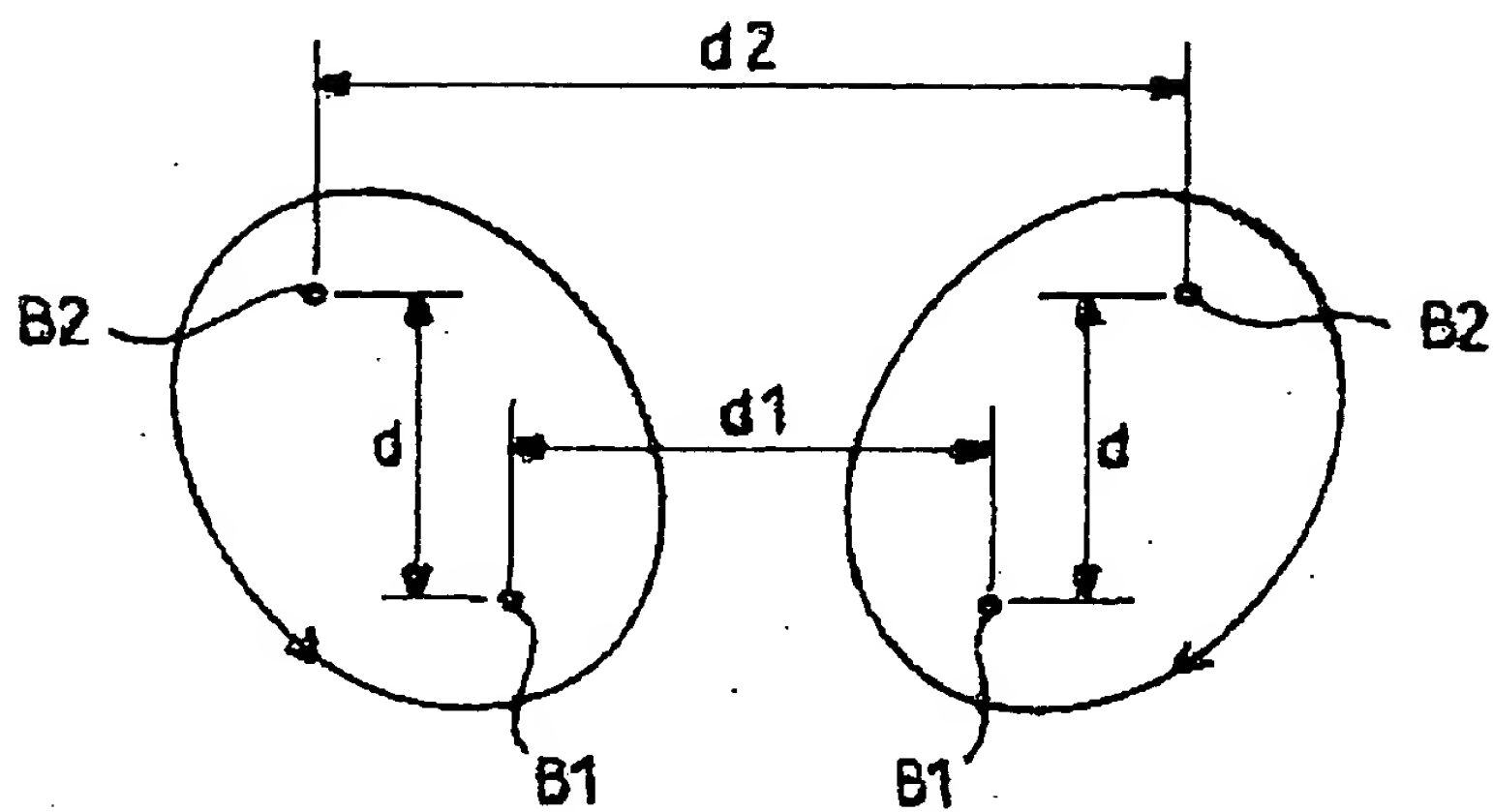


FIG. 5

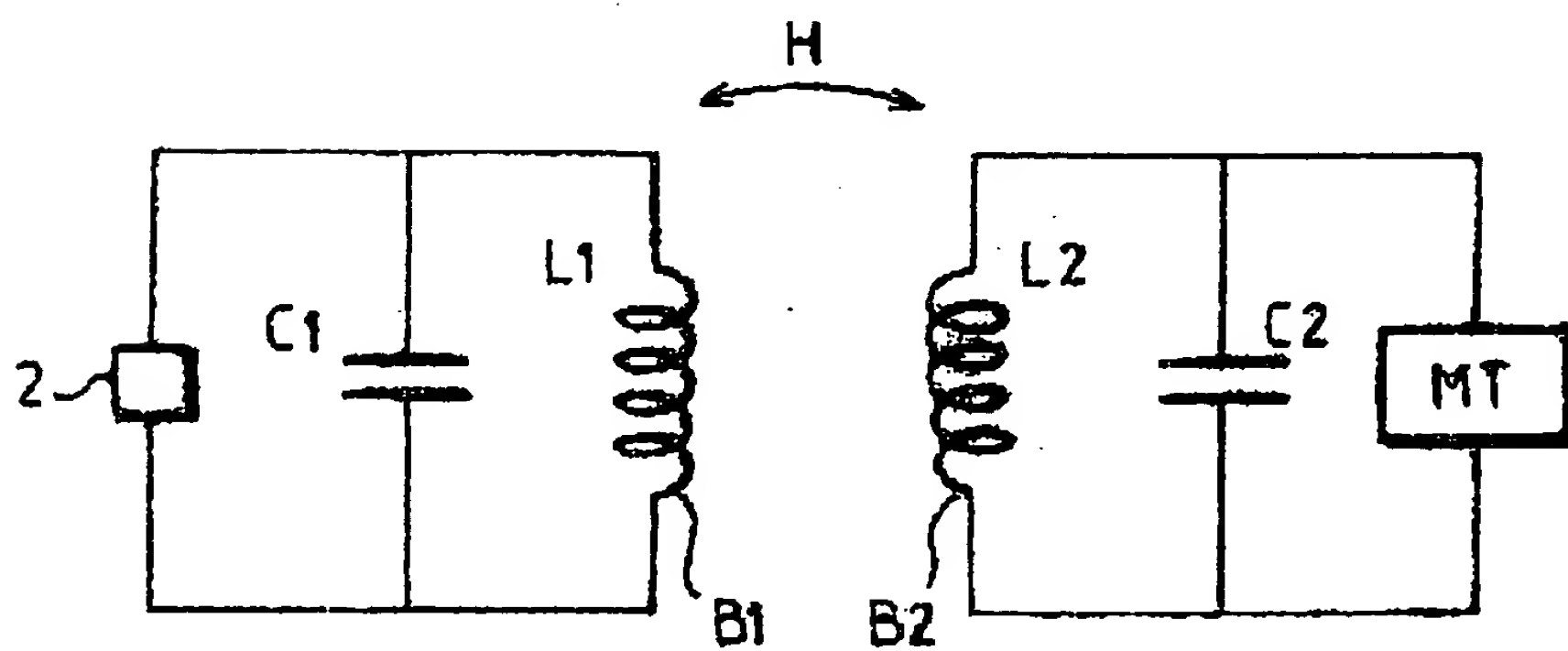


FIG. 6



PCT

533 Rec'd PCT/PT  
ANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLIGENTELLE  
Bureau international

18 JUN 2000



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

WO 99/29495

(51) Classification internationale des brevets 6 :  
B29D 30/08

A1

(11) Numér de publication internationale:

(43) Date de publication internationale:

17 juin 1999 (17.06.99)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/02600

(22) Date de dépôt international: 2 décembre 1998 (02.12.98)

(30) Données relatives à la priorité:  
97/15491 8 décembre 1997 (08.12.97) FR

(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): DASSAULT ELECTRONIQUE [FR/FR]; 55, quai Marcel Dassault, F-92214 Saint Cloud (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): MORAND, Jean [FR/FR]; 14, rue de la Tour, F-75116 Paris (FR). DE LIGNY, Paul [FR/FR]; 46, avenue Victor Hugo, F-78960 Voisins le Bretonneux (FR).

(74) Mandataire: PLAÇAIS, Jean-Yves; Cabinet Netter, 40, rue Vignon, F-75009 Paris (FR).

(81) Etats désignés: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.

This paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" under 37 CFR § 1.10 Mailing Label No. 24902342005

(54) Title: TYRE PROVIDED WITH A CONDUCTIVE LOOP AND METHOD FOR IMPLANTING SAID LOOP UNDER THE TYRE TREAD

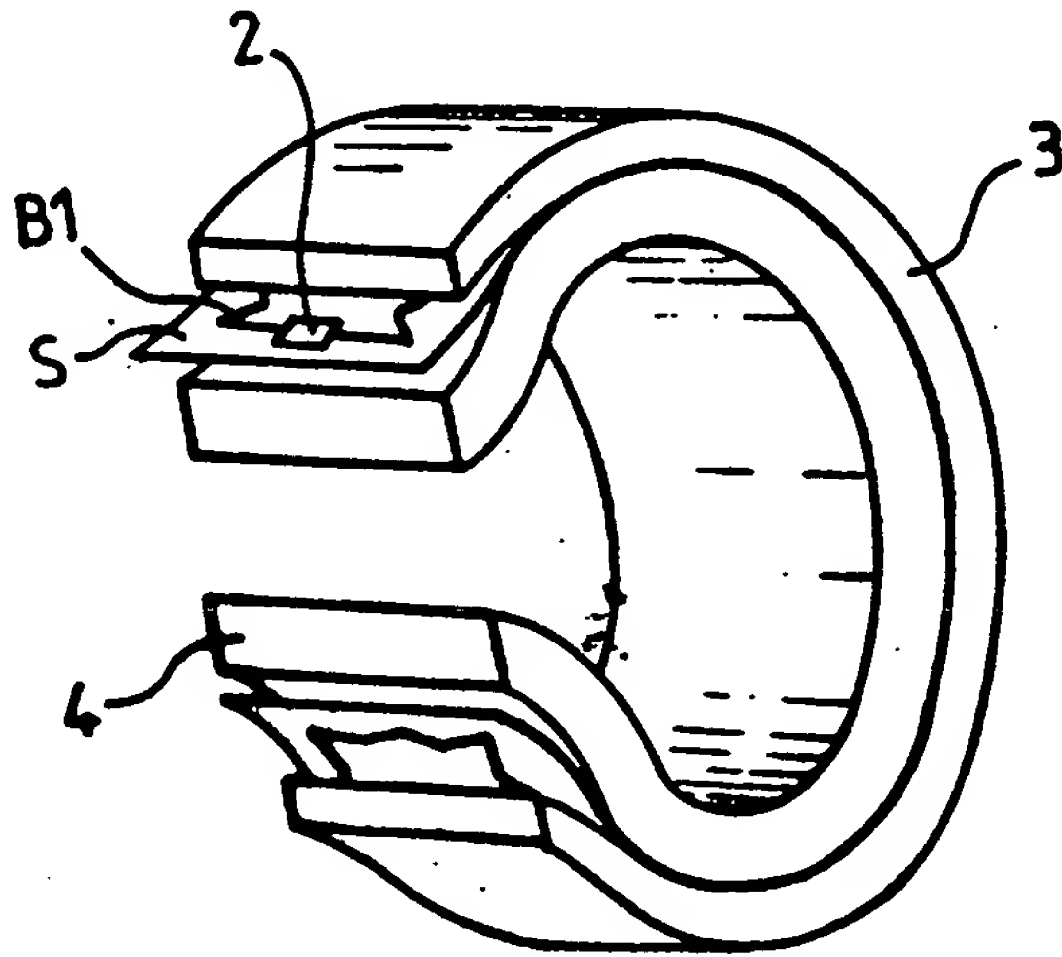
(54) Titre: PNEUMATIQUE MUNI D'UNE BOUCLE CONDUCTRICE ET PROCEDE D'IMPLANTATION DE CETTE BOUCLE SOUS SA BANDE DE ROULEMENT

(57) Abstract

The invention concerns a tyre equipped with a conductive loop, and a method for implanting such a loop. Said loop (B1) is implanted between the radial body ply (3) and a sealing layer (4) of the tyre. It has, when unfolded flat a substantially rectangular shape, the smaller side and the larger side of the rectangle extending substantially over the width of the tyre and along the periphery thereof, respectively.

(57) Abrégé

L'invention concerne un pneumatique muni d'une boucle conductrice, et un procédé d'implantation d'une telle boucle. Cette boucle (B1) est implantée entre la nappe de carcasse radiale (3) et une couche d'étanchéité (4) du pneumatique. Elle présente, déroulée à plat une forme sensiblement rectangulaire, le petit côté et le grand côté du rectangle s'étendant sensiblement sur la largeur du pneumatique et le long de la périphérie de celui-ci, respectivement.



### UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

|    |                           |    |   |    |  |    |                       |
|----|---------------------------|----|---|----|--|----|-----------------------|
| AL | Albanie                   | ES | Espagne                                       | LS | Lesotho                                  | SI | Slovénie              |
| AM | Arménie                   | FI | Finlande                                      | LT | Lituanie                                 | SK | Slovaquie             |
| AT | Autriche                  | FR | France  | LU | Luxembourg                               | SN | Sénégal               |
| AU | Australie                 | GA | Gabon   | LV | Lettonie                                 | SZ | Swaziland             |
| AZ | Azerbaïdjan               | GB | Royaume-Uni                                   | MC | Monaco                                   | TD | Tchad                 |
| BA | Bosnie-Herzégovine        | GE | Géorgie                                       | MD | République de Moldova                    | TG | Togo                  |
| BB | Barbade                   | GH | Ghana   | MG | Madagascar                               | TJ | Tadjikistan           |
| BE | Belgique                  | GN | Guinée  | MK | Ex-République yougoslave<br>de Macédoine | TM | Turkménistan          |
| BF | Burkina Faso              | GR | Grèce   | ML | Mali                                     | TR | Turquie               |
| BG | Bulgarie                  | HU | Hongrie                                       | MN | Mongolie                                 | TT | Trinité-et-Tobago     |
| BJ | Bénin                     | IE | Irlande                                       | MR | Mauritanie                               | UA | Ukraine               |
| BR | Brésil                    | IL | Israël  | MW | Malawi                                   | UG | Ouganda               |
| BY | Bélarus                   | IS | Islande                                       | MX | Mexique                                  | US | Etats-Unis d'Amérique |
| CA | Canada                    | IT | Italie  | NE | Niger                                    | UZ | Ouzbékistan           |
| CF | République centrafricaine | JP | Japon   | NL | Pays-Bas                                 | VN | Viet Nam              |
| CG | Congo                     | KE | Kenya   | NO | Norvège                                  | YU | Yougoslavie           |
| CH | Suisse                    | KG | Kirghizistan                                  | NZ | Nouvelle-Zélande                         | ZW | Zimbabwe              |
| CI | Côte d'Ivoire             | KP | République populaire<br>démocratique de Corée | PL | Pologne                                  |    |                       |
| CM | Cameroun                  | KR | République de Corée                           | PT | Portugal                                 |    |                       |
| CN | Chine                     | KZ | Kazakstan                                     | RO | Roumanie                                 |    |                       |
| CU | Cuba                      | LC | Sainte-Lucie                                  | RU | Fédération de Russie                     |    |                       |
| CZ | République tchèque        | LI | Liechtenstein                                 | SD | Soudan                                   |    |                       |
| DE | Allemagne                 | LK | Sri Lanka                                     | SE | Suède                                    |    |                       |
| DK | Danemark                  | LR | Libéria                                       | SG | Singapour                                |    |                       |
| EE | Estonie                   |    |   |    |  |    |                       |

533 Rec'd PCT/PTO 08 JUN 2000

Pneumatique muni d'une boucle conductrice et procédé d'im-  
plantation de cette boucle sous sa bande de roulement

5

L'invention concerne un pneumatique muni d'une boucle conductrice, et un procédé d'implantation d'une telle boucle, comme par exemple une boucle d'induction d'un dispositif de surveillance en service du pneumatique.

10

Dans la demande de brevet français N° 97 07180, la Demande-  
resse a proposé un pneumatique muni, au voisinage de sa bande  
de roulement, d'un capteur miniature qui détecte l'accéléra-  
tion radiale de la roue. Deux boucles montées l'une sur le  
15 pneumatique et l'autre sur le véhicule permettent le transfert  
de l'information obtenue vers le véhicule. Une autre boucle  
au moins, montée sur le véhicule permet l'alimentation  
électrique du capteur et/ou du montage électronique qui  
l'accompagne dans le pneumatique.

20

Pour la réalisation des boucles, il faut tenir compte  
d'impératifs liés aux techniques de fabrication actuelles des  
pneumatiques, en particulier à carcasse radiale, dont on  
connaît la complexité. En pratique, le procédé de fabrication  
25 d'un tel pneumatique comprend notamment une étape d'étirement  
de sa chape, et une étape ultérieure de traitement par  
vulcanisation pour sa mise en forme définitive. C'est ainsi  
qu'une boucle conductrice, telle que décrite dans la demande  
de brevet précitée, est implantée sous la bande de roulement  
30 du pneumatique, entre ces deux étapes. Le procédé de fabrica-  
tion d'un tel pneumatique nécessite donc une étape supplémen-  
taire de fixation de cette boucle, ce qui peut s'avérer  
indésirable dans le cadre d'une fabrication en grande série.

35 La présente invention vient améliorer la situation.

Elle propose à cet effet un procédé de fabrication d'un  
pneumatique dans lequel la boucle conductrice est implantée  
avant l'étape d'étirement de la chape.

40

L'invention part alors d'un procédé comportant les étapes suivantes :

- i - préparer une préforme déformable de la bande de roulement,
- ii - maintenir cette préforme enroulée sur un support de conformation générale circulaire,
- iii - poursuivre la fabrication du pneumatique, de manière connue en soi, avec un étirement de la préforme ainsi maintenue, dans une direction générale vers l'extérieur, et la solidarisation des ses extrémités libres.

10

Selon l'invention, l'étape i) comprend en outre la préparation d'une préforme complémentaire comprenant un support élastique, de forme générale rectangulaire, homologue de celle de la préforme. Ce support élastique est muni d'au moins un conducteur fixé de manière lâche, également selon une forme générale rectangulaire.

15

Ensuite, l'étape ii) comprend le maintien de cette préforme complémentaire sous la préforme précitée.

20

Ainsi, le procédé selon l'invention permet d'implanter au moins une boucle ou bobine conductrice à l'intérieur du pneumatique sans modification majeure de ses techniques de fabrication.

25

Ce procédé s'adapte aussi bien à la fabrication d'un pneumatique à carcasse radiale, l'étape i) comprenant en outre la préparation d'une préforme déformable d'une nappe de carcasse radiale. La préforme complémentaire est alors maintenue, au cours de l'étape ii), préférentiellement entre les deux préformes respectives de la nappe de carcasse radiale et d'une couche d'étanchéité du pneumatique.

30

L'invention vise aussi un pneumatique fabriqué suivant ce procédé.

35

Selon l'invention, le pneumatique comprend alors, fixée sous sa bande de roulement, au moins une boucle ou bobine conductrice qui présente, déroulée à plat, une forme générale

rectangulaire. Le petit côté et le grand côté du rectangle s'étendent sensiblement sur la largeur du pneumatique et sensiblement tout le long de sa périphérie, respectivement.

5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés sur lesquels :

10 - la figure 1 représente schématiquement le pneumatique 1 selon l'invention muni de boucles conductrices B1 et B3 d'un dispositif de surveillance en service de l'état du pneumatique, dans l'exemple décrit,

15 - la figure 2 représente la préforme complémentaire comportant le support élastique S et la boucle conductrice B1, disposée entre les préformes respectives de la nappe de carcasse radiale 3 et de la couche d'étanchéité 4,

20 - la figure 3a représente schématiquement les dispositions respectives de la boucle B1 et de la boucle B2, coopérant entre elles, dans une vue de face,

25 - la figure 3b est une vue de dessus des éléments de la figure 3a,

- la figure 4 est une vue de dessus de la boucle B1, déroulée à plat, sur son support S,

30 - la figure 5 est une vue suivant la coupe V-V de la figure 3a, faisant apparaître une partie des lignes de champ qui traversent les boucles B1 et B2, et

- la figure 6 représente le schéma électrique équivalent du couplage entre les deux boucles B1 et B2.

35

Les dessins contiennent, pour l'essentiel, des éléments de caractère certain. Ils pourront donc non seulement servir à mieux faire comprendre la description, mais aussi contribuer à la définition de l'invention, le cas échéant.

On se réfère tout d'abord à la figure 1 sur laquelle apparaît un pneumatique 1 à carcasse radiale 3, monté sur la roue d'un véhicule automobile dans l'exemple décrit, et muni d'une couche d'étanchéité 4. Le pneumatique 1 est équipé d'une première boucle conductrice B1 connectée à un élément actif.

L'élément actif comporte un capteur miniature 2 implanté sous la nappe de carcasse radiale 3, à proximité de la bande de roulement. Ce capteur est agencé pour être sensible à l'accélération radiale qu'induit la rotation du pneumatique 1. Ainsi, lorsqu'une partie de la bande de roulement avoisinant le capteur 2, est en contact avec le sol, cette partie s'aplatit et le capteur 2 adopte un mouvement rectiligne. Ce dernier détecte alors une variation brusque - en particulier, une diminution - de l'accélération radiale qu'il subit, pendant le parcours d'une distance L (figure 1) représentative de l'état du pneumatique.

Le capteur peut comporter par exemple un matériau piézoélectrique sensible à la pression qu'exerce sur lui une masse m soumise à la force centrifuge. Cette pression s'écrit alors :

$$P = (m V^2) / (R S) ,$$

où m est la masse qui subit l'accélération ; V la vitesse tangentielle de la roue ; R le rayon de la roue et S la surface de contact entre la masse m et le matériau piézoélectrique.

On repère ainsi les intervalles de temps pendant lesquels l'accélération radiale s'annule, ainsi que leurs durées, représentatives de l'état du pneumatique. Lorsque le capteur 2 est loin du sol, le matériau piézoélectrique délivre un courant non nul. Cette information que donne le capteur doit être recueillie et mise en forme par des moyens de traitement MT.



Ces moyens de traitement comportent notamment une mémoire et un circuit électronique propre à mettre en forme une partie au moins des mesures que donne le capteur, et apte à inscrire dans la mémoire des données relatives à ces mesures.

5

Cependant, de tels moyens de traitement ne peuvent être totalement incorporés dans le pneumatique 1. Le capteur 2 est alors connecté à une première boucle conductrice B1 apte à coopérer par couplage électromagnétique avec une seconde  
10 boucle B2 (entrée-sortie de données), laquelle est connectée à une partie des moyens de traitement MT. En pratique, la mémoire, non volatile (EEPROM) dans l'exemple, est embarquée dans le pneumatique, à proximité du capteur 2, et connectée à celui-ci.

15

Un flux magnétique est transmis de la première boucle d'induction B1 à la seconde boucle d'induction B2. Pour améliorer le couplage entre les boucles d'induction B1 et B2, elles sont chacune connectées à un condensateur C1 et C2  
20 (figure 6) de manière à les accorder sur une bande de fréquences voisines d'une fréquence centrale  $\omega_1$ . Dans ce cas, les relations suivantes sont obtenues :

$$L1.C1 \approx L2.C2 \approx 1 / \omega_1^2 ,$$

25

où L1 et L2 sont les inductances des boucles B1 et B2, et C1 et C2 sont les capacités de condensateurs miniatures, connectés à ces boucles, respectivement.

30 L'élément actif comporte par ailleurs un circuit électronique ou électrique d'amplification du courant émis par le capteur 2. Ce circuit nécessite une alimentation notamment électrique. La solution qui consisterait à implanter une pile embarquée dans le pneumatique est difficilement envisageable, compte  
35 tenu du traitement à haute température ( $T \approx 180^\circ\text{C}$ ) que subit celui-ci pour polymériser les matériaux qu'il contient, après l'étape d'étirement. Il est à noter par contre que la Demanderesse a vérifié que les composants embarqués avec la

boucle B1, tels que le capteur 2 ou le condensateur miniature C1, résistent à ce traitement.

Selon un mode de réalisation plus élaboré de l'invention, le pneumatique 1 peut être équipé d'une troisième boucle conductrice B3 propre à coopérer, par couplage électromagnétique, avec une boucle homologue B4 disposée à l'extérieur du pneumatique et connectée à des moyens d'alimentation externes MA. Une plus grande autonomie est ainsi procurée au circuit d'amplification de l'élément actif. Les boucles B3 et B4 sont chacune connectées à un condensateur de capacité choisie de sorte que les boucles B3 et B4 soient accordées sur une bande de fréquences différentes de  $\omega_1$ , ce qui permet de limiter les perturbations normalement induites sur le couplage entre les boucles B1 et B2. L'énergie magnétique émise par la boucle B4 est récupérée sous forme de courant électrique  $i$ , circulant dans la boucle B3. Le capteur 2 et son électronique de traitement possèdent une impédance propre  $z$ , et peuvent ainsi être alimentés en tension électrique  $V \approx z \cdot i$ .

20

Les boucles conductrices sont implantées dans le pneumatique, entre la nappe de carcasse radiale 3 et la couche d'étanchéité 4 (figure 2). Au cours de l'étape i) précitée, on prépare alors une préforme comportant un support élastique S sur lequel est fixé un conducteur conformé pour présenter une forme générale de boucle ouverte rectangulaire. En pratique, la boucle conductrice est immobilisée entre deux couches d'élastomère, préférentiellement en caoutchouc chargé. Cette étape peut comprendre en outre la fixation sur le support élastique d'une autre boucle B3 (pour l'alimentation du circuit d'amplification), homologue de cette boucle ouverte B1.

Les deux boucles sont fixées sur le support par une technique du genre surfilage ou faufilage, l'essentiel étant qu'elles soient fixées de manière lâche pour supporter l'étirement des préformes au cours de l'étape iii). Typiquement, le diamètre du pneumatique atteint jusqu'à 150% de sa valeur initiale



- après cette étape d'étirement. Ces boucles sont alors conformées pour présenter au départ, des lignes sensiblement en zigzag, à plat (figure 4). Elles comportent de préférence des fils isolés, qui peuvent être des fils dits de Litz (connus dans les bobinages des postes radio à modulation d'amplitude, ondes longues et/ou moyennes). Les extrémités de chaque boucle (petits côtés du rectangle) sont joints au cours de l'étape ii) pour être sensiblement adjacents. Ainsi, les effets d'induction s'annulent aux extrémités.
- 10 On peut prévoir de laisser apparentes les deux extrémités libres de chaque boucle pour connecter celles-ci à un élément actif, et chacune à au moins un condensateur miniature pour améliorer le couplage, après l'une des étapes ii) et iii).
- 15 Préférentiellement, ces connexions sont effectuées au cours de l'étape i) de manière à implanter l'élément actif sous la préforme de la nappe de carcasse radiale au cours de l'étape ii).
- 20 En pratique, la boucle B1 se présente sous la forme d'une bobine comportant une dizaine de spires. Le capteur 2 et le condensateur miniature C1 sont réalisés par technologie intégrée, et possèdent sensiblement la même épaisseur que la
- 25 boucle B1 (environ 2 mm), de façon à se loger dans le pneumatique sans sur-épaisseur locale, la différence d'épaisseur étant compensée par une couche d'enrobage du pneumatique (d'environ 1 mm de chaque côté de la bande de support S).
- 30 Selon l'invention, les deux boucles présentent à plat une forme sensiblement rectangulaire, le petit côté et le grand côté du rectangle s'étendant sensiblement sur la largeur du pneumatique et le long de sa périphérie, respectivement.
- 35 Pour optimiser le couplage entre les boucles B1 et B2 d'une part et B3 et B4 d'autre part, les boucles B2 et B4 disposées à l'extérieur du pneumatique présentent aussi une forme sensiblement rectangulaire. Dans la demande de brevet français citée en introduction, les boucles B2 et B4 du dispositif de

surveillance, étaient disposées dans un plan perpendiculaire au "plan" des boucles B1 et B3 (plan de la figure 3b). Le couplage électromagnétique entre les boucles est, dans un tel montage, particulièrement sensible aux débattements de la suspension. Dans le mode de réalisation que propose la présente demande, les boucles B2 et B4 sont disposées sur un passage de roue du véhicule (ou garde-boue) à proximité des boucles B1 et B3. Le grand côté du rectangle qu'elles forment à plat s'étend sur un arc de cercle concentrique avec la carcasse radiale 3 du pneumatique. Ainsi, la distance d entre les boucles disposées dans le pneumatique et sur le véhicule est sensiblement constante au repos (figure 3a).

Cette distance peut varier cependant en fonction des débattements de la suspension. La Demanderesse a prévu en conséquence des largeurs de boucles de même ordre de grandeur que la distance d ; un léger écart à cette distance n'engendre pas une variation notable du flux magnétique transmis entre les boucles.

Par ailleurs, les boucles montées sur le véhicule sont légèrement plus larges que celles implantées dans le pneumatique. Ainsi, les lignes de champs H (figure 5) peuvent parcourir l'intérieur des boucles sans que la transmission du flux magnétique ne soit perturbée par un éventuel angle de virage que prendrait la roue par rapport à l'axe du véhicule.

Typiquement, les pertes de couplage entre les boucles atteignent, dans l'exemple décrit, environ 20dB, tandis qu'elles étaient autour de 30dB dans la configuration décrite dans la demande de brevet précitée.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à la forme de réalisation décrite précédemment à titre d'exemple, elle s'étend à d'autres variantes.

Ainsi, on comprendra que le pneumatique selon l'invention peut ne comporter qu'une seule boucle d'induction B1 permettant de relier l'élément actif à des moyens de traitement MT, ainsi

qu'à des moyens d'alimentation MA. Dans ce cas, la boucle B1 peut coopérer avec la boucle d'alimentation B4 sur une bande de fréquences voisines de  $\omega_1$  (typiquement 40kHz). Par modulation de la porteuse de retour, la boucle B1 peut  
5 coopérer avec la boucle B2 reliée aux moyens de traitement MT, sur une bande de fréquences voisines d'une fréquence  $\omega_2$ , multiple de la fréquence  $\omega_1$  (par exemple  $\omega_2=80\text{kHz}$ ).

Dans la configuration décrite dans l'exemple, les boucles sont  
10 implantées sous la nappe de carcasse radiale, ce qui laisse supposer que la structure métallique de la carcasse puisse induire des perturbations sur les flux transmis. Cependant, la Demanderesse a observé que les pertes de couplage n'augmentent pas significativement dans la configuration décrite.

15

De façon générale, l'invention permet une communication électrique (au sens large), jusqu'à l'alimentation entre un pneumatique et le châssis d'un véhicule. Elle trouve une application particulière à la détection de l'état d'un  
20 pneumatique par mesure de l'accélération. Elle est susceptible de nombreuses variantes, notamment en ce qui concerne les données transmises et la grandeur physique qui sert à détecter l'état du pneumatique.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un pneumatique (1), du type comportant les étapes suivantes:
- 5 i - préparer une préforme déformable de la bande de roulement (3),
- ii - maintenir cette préforme enroulée sur un support de conformation générale circulaire,
- iii - poursuivre la fabrication du pneumatique, de manière
- 10 connue en soi, avec un étirement de la préforme ainsi maintenue, dans une direction générale vers l'extérieur, et la solidarisation des extrémités libres de la préforme,
- caractérisé en ce que :
- 15 - l'étape i) comprend en outre la préparation d'une préforme complémentaire comprenant un support élastique (S), de forme générale rectangulaire, homologue de celle de ladite préforme, muni d'au moins un conducteur (B1) fixé de manière lâche, également selon une forme générale rectangulaire, et
- 20 - l'étape ii) comprend le maintien de cette préforme complémentaire sous la préforme précitée,
- ce qui permet d'implanter une boucle conductrice (B1) à l'intérieur du pneumatique sans modification majeure de ses techniques de fabrication.
- 25
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'étape i) comprend en outre la préparation de préformes déformables d'une couche d'étanchéité (4) et d'une nappe de carcasse radiale (3) du pneumatique,
- 30 caractérisé en ce que la préforme complémentaire est maintenue, au cours de l'étape ii), entre les deux préformes respectives de la nappe de carcasse radiale (3) et de la couche d'étanchéité (3).
- 35 3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le conducteur est conformé au cours de l'étape i) pour présenter une forme générale de boucle ouverte rectangulaire (B1).

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que les deux petits côtés de la boucle rectangulaire (B1) sont joints au cours de l'étape ii) pour être sensiblement adjacents.

5

5. Procédé selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que l'étape i) comprend en outre la fixation sur le support élastique d'une autre boucle (B3), homologue de ladite boucle ouverte (B1).

10

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que les boucles (B1, B3) sont fixées sur le support élastique (S) par une technique du genre surfilage ou faufilage.

15

7. Procédé selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que l'étape i) comprend en outre les connexions des boucles à un élément actif, et chacune à au moins un composant électrique (C1).

20

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'étape ii) comprend en outre l'implantation dudit élément actif sous la préforme de la bande de roulement (3).

25

9. Procédé selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que l'on prévoit de laisser apparentes les deux extrémités libres de chaque boucle pour connecter celles-ci à un élément actif, et chacune à au moins un composant électrique (C1) après l'une des étapes ii) et iii).

30

10. Pneumatique, caractérisé en ce qu'il comprend, fixée sous sa bande de roulement (3), au moins une boucle conductrice (B1) qui présente, déroulée à plat, une forme générale rectangulaire, le petit côté et le grand côté du rectangle s'étendant sensiblement sur la largeur du pneumatique et sensiblement tout le long de sa périphérie, respectivement.

35

11. Pneumatique selon la revendication 10, caractérisé en ce que sa boucle (B1) est agencée pour être apte à coopérer par couplage électromagnétique avec au moins une boucle (B2),

accordée en fréquence ( $\omega$ ), et disposée au voisinage externe de la périphérie du pneumatique.

- 5 12. Pneumatique selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un élément actif implanté sous la bande de roulement (3), et connecté à la boucle précitée (B1) de sorte qu'il soit apte à transmettre des informations relatives à l'état du pneumatique.
- 10 13. Pneumatique selon l'une des revendications 10 à 12, caractérisé en ce qu'il comporte une autre boucle conductrice (B3), propre à délivrer une énergie notamment électrique pour alimenter un élément actif, implanté sous la bande de roulement (3).
- 15 14. Pneumatique selon l'une des revendications 12 et 13, caractérisé en ce que l'élément actif comporte un capteur miniature (2) disposé pour être sensible à l'accélération radiale du pneumatique.
- 20 15. Pneumatique selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisé en ce qu'il comporte une mémoire embarquée, non volatile (EEPROM), et connectée à l'élément actif.

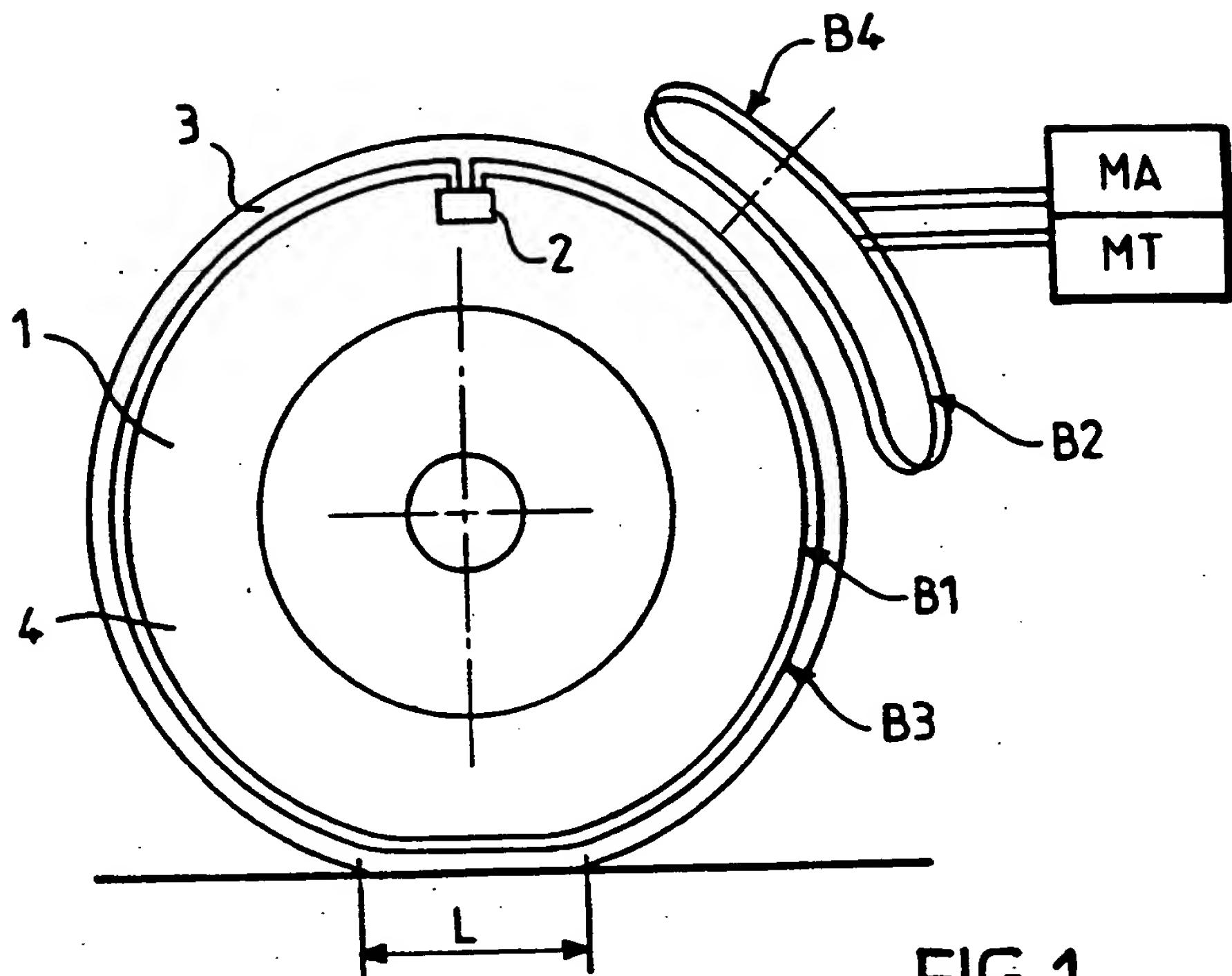


FIG. 1

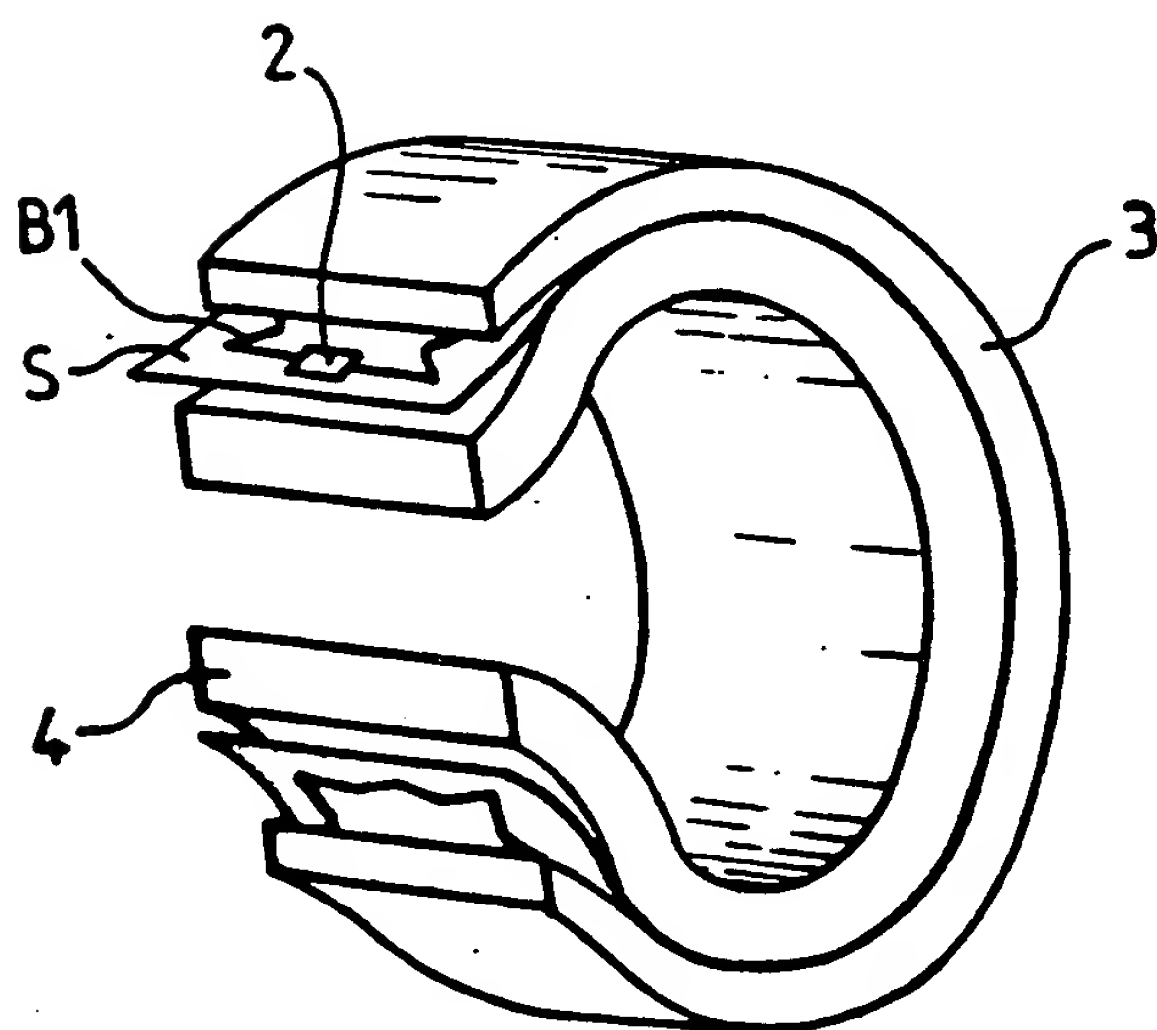


FIG. 2

533 Rec'd PCT/PTO 18 JUN 2000



2/3

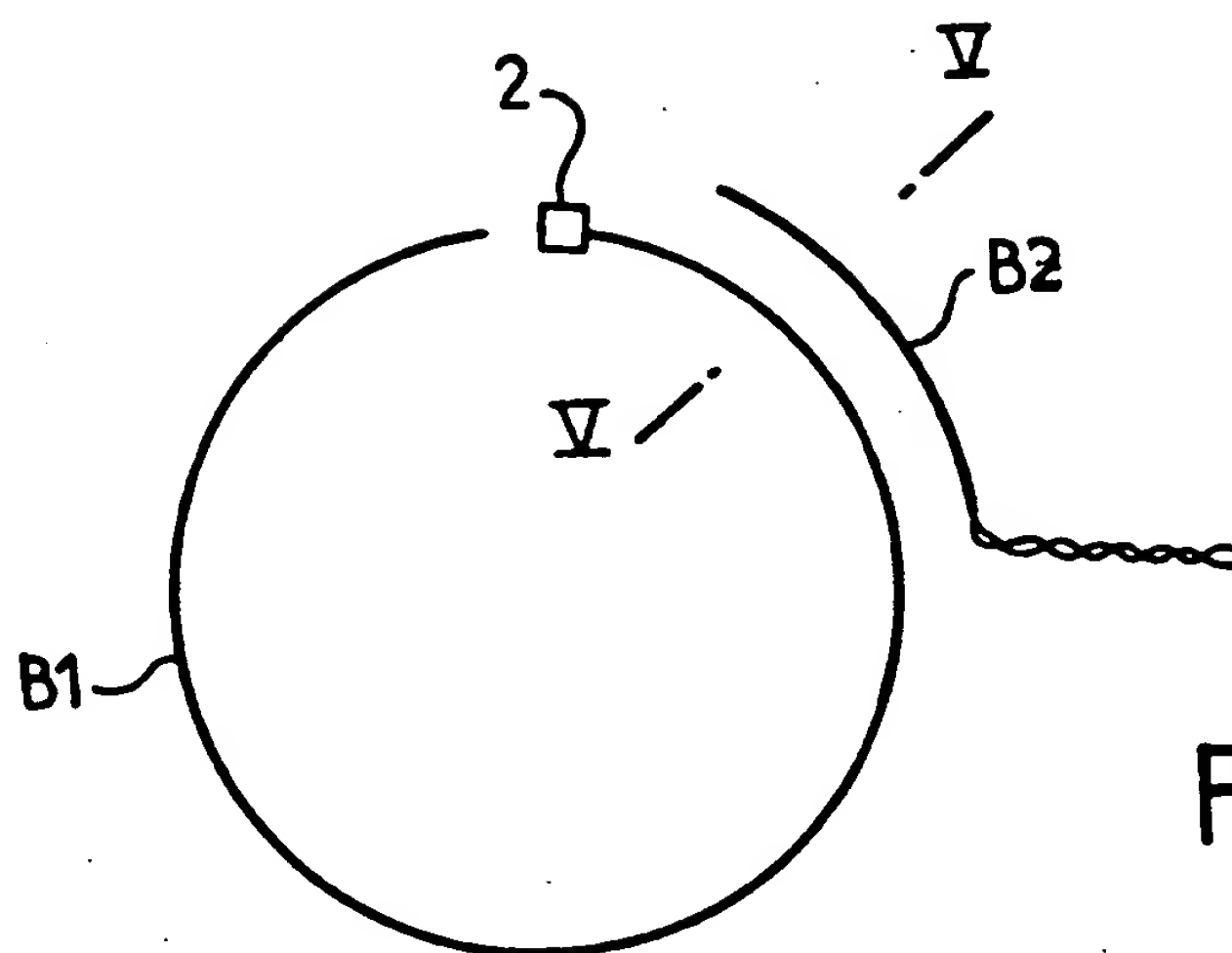


FIG. 3a

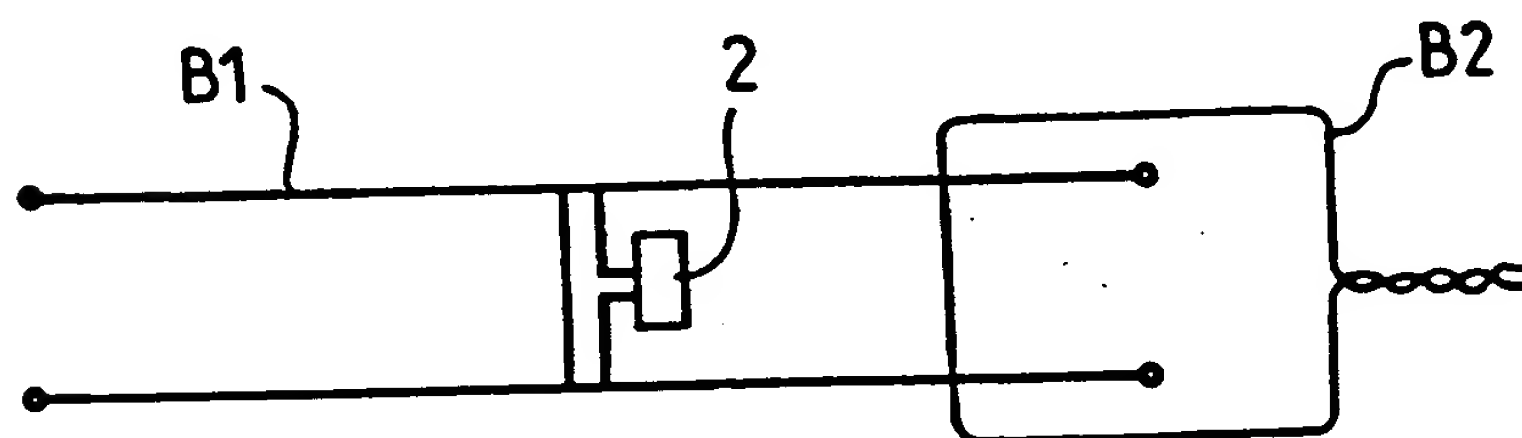


FIG. 3b

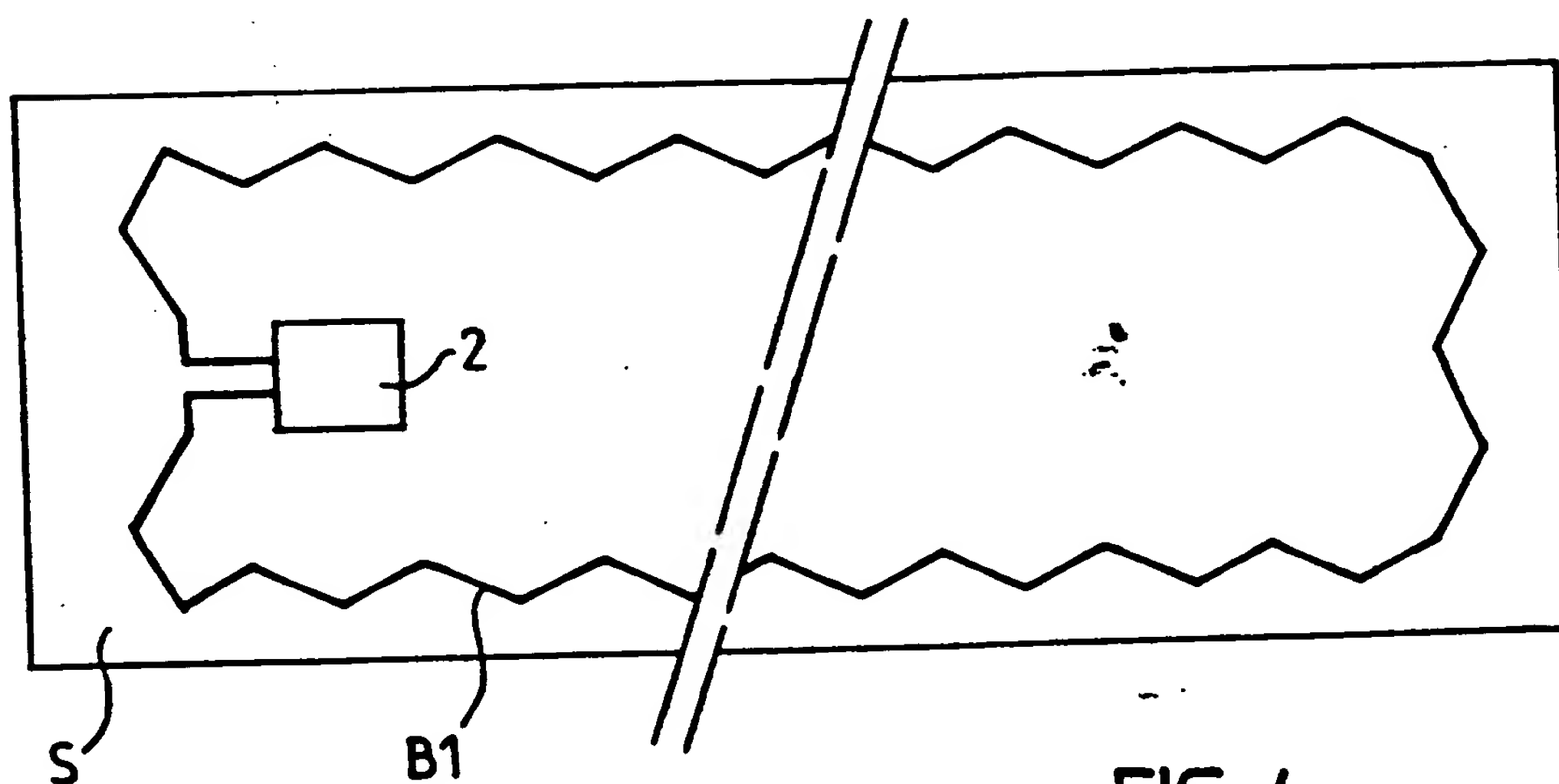


FIG. 4

533 Rec'd PCT/PTO 8 JUN 2000

3/3

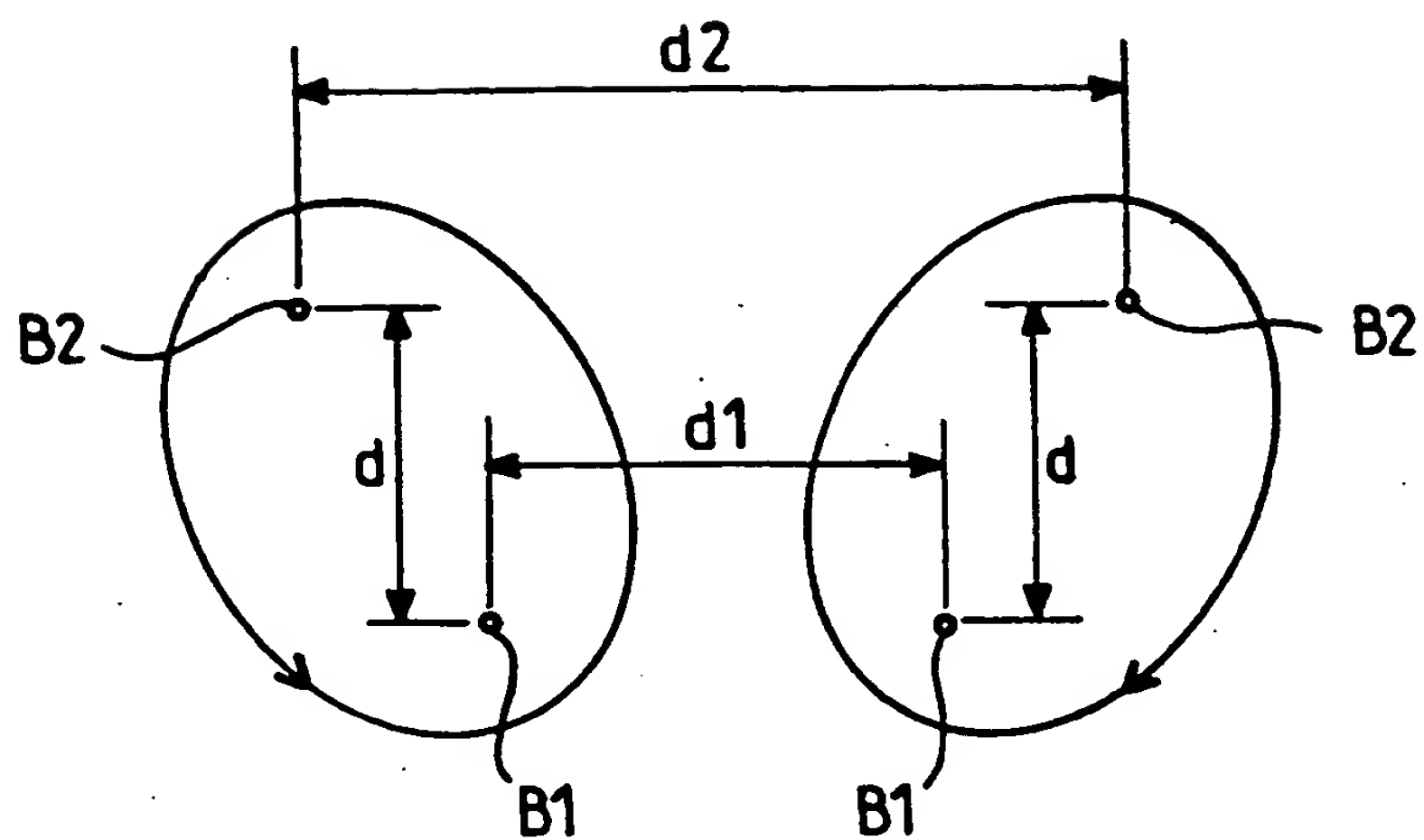


FIG. 5

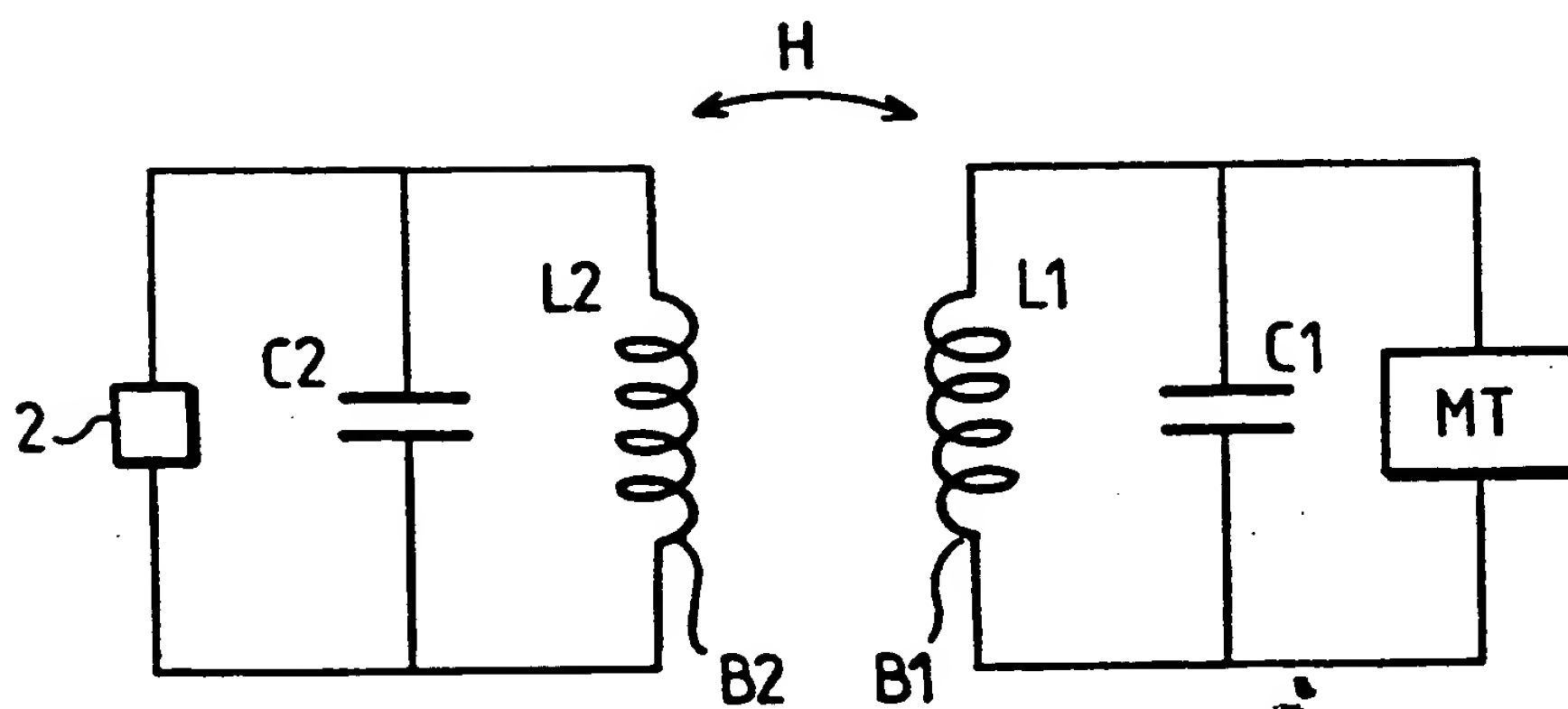


FIG. 6

533 Rec'd PCT/PTO 8 JUN 2000

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No

PCT/FR 98/02600

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 B29D30/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 B29D B60C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X          | WO 90 12474 A (DESTRON IDI INC)<br>18 October 1990<br>see page 8, line 25 - page 9, line 20;<br>figures 2-4<br>see page 9, line 32 - page 10, line 16;<br>figure 5  | 1,2                   |
| Y          | WO 97 06968 A (DYNATRON AG ;MOCK MARKUS<br>(CH); VOELLM ERNST (CH)) 27 February 1997<br>see page 2, line 21 - line 24<br>see page 13, line 7 - page 14, line 3;<br>figure 2<br>see page 29, line 1 - line 14; figure 14 | 1,6-9                 |
| Y          | DE 34 16 747 A (SOOLIT GUMMIVERTRIEBS<br>GMBH) 7 November 1985<br>see page 7, line 3 - page 8, line 14;<br>figures 1-3  | 1,6-9                 |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 February 1999

Date of mailing of the international search report

03/03/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fregosi, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No  
PCT/FR 98/02600

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| P,A        | DE 196 48 318 A (ITT AUTOMOTIVE EUROPE )<br>28 May 1998<br>see the whole document  | 1-15                  |
| A          | US 4 277 296 A (SKIDMORE FRANK O)<br>7 July 1981<br>see the whole document   | 1,6,10                |
| X          | DE 25 24 463 A (BREUER WERNER)<br>23 December 1976<br>see the whole document   | 10                    |
| A          | US 5 181 975 A (POLLACK RICHARD S ET AL)<br>26 January 1993<br>see the whole document  | 1,2,5,7,<br>10-12     |
| A          | "PIEZOELECTRIC POWERED (BATTERYLESS)<br>RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION TAG FOR<br>TIRES"<br>IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN,<br>vol. 39, no. 8, August 1996, page 245/246<br>XP000638201 | 15                    |
| A          | US 4 319 220 A (PAPPAS DENNIS G ET AL)<br>9 March 1982<br>see column 9, line 32 - column 10, line<br>15; figures 9-11  | 1,10                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

h. International Application No

PCT/FR 98/02600

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)  | Publication<br>date  |
|---|---|---------------------|---|--|
| WO 9012474                                | A | 18-10-1990          | AT 128310 T<br>AU 5431090 A<br>DE 69022518 D<br>EP 0417267 A<br>JP 4501939 T  | 15-10-1995<br>05-11-1990<br>26-10-1995<br>20-03-1991<br>02-04-1992   |
| WO 9706968                                | A | 27-02-1997          | DE 19529623 A<br>DE 19532914 A<br>EP 0843623 A  | 13-02-1997<br>13-03-1997<br>27-05-1998   |
| DE 3416747                                | A | 07-11-1985          | NONE  |  |
| DE 19648318                               | A | 28-05-1998          | WO 9823458 A  | 04-06-1998   |
| US 4277296                                | A | 07-07-1981          | US 4196764 A  | 08-04-1980   |
| DE 2524463                                | A | 23-12-1976          | NONE  |  |
| US 5181975                                | A | 26-01-1993          | AU 644328 B<br>AU 1383092 A<br>CA 2054568 A<br>DE 69211878 D<br>DE 69211878 T<br>EP 0505905 A<br>ES 2091350 T<br>JP 5169931 A<br>MX 9201265 A | 02-12-1993<br>01-10-1992<br>28-09-1992<br>08-08-1996<br>06-02-1997<br>30-09-1992<br>01-11-1996<br>09-07-1993<br>01-10-1992 |
| US 4319220                                | A | 09-03-1982          | US 4126772 A<br>AU 4186378 A  | 21-11-1978<br>29-05-1980   |





# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Recherche Internationale No  
PCT/FR 98/02600

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 6 B29D30/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 6 B29D B60C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents   | no. des revendications visées |
|-------------|--|-------------------------------|
| X           | WO 90 12474 A (DESTRON IDI INC)<br>18 octobre 1990<br>voir page 8, ligne 25 - page 9, ligne 20;<br>figures 2-4<br>voir page 9, ligne 32 - page 10, ligne 16;<br>figure 5   | 1,2                           |
| Y           | WO 97 06968 A (DYNATRON AG ;MOCK MARKUS<br>(CH); VOELLM ERNST (CH)) 27 février 1997<br>voir page 2, ligne 21 - ligne 24<br>voir page 13, ligne 7 - page 14, ligne 3;<br>figure 2<br>voir page 29, ligne 1 - ligne 14; figure<br>14 | 1,6-9                         |

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

24 février 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03/03/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Fregosi, A

# RAPPORT DE RECHERCHES INTERNATIONALES

De Internationale No  
PCT/FR 98/02600

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents   | no. des revendications visées |
|-----------|--|-------------------------------|
| Y         | DE 34 16 747 A (SOOLIT GUMMIVERTRIEBS GMBH) 7 novembre 1985<br>voir page 7, ligne 3 - page 8, ligne 14;<br>figures 1-3   | 1,6-9                         |
| P,A       | DE 196 48 318 A (ITT AUTOMOTIVE EUROPE )<br>28 mai 1998<br>voir le document en entier  | 1-15                          |
| A         | US 4 277 296 A (SKIDMORE FRANK O)<br>7 juillet 1981<br>voir le document en entier  | 1,6,10                        |
| X         | DE 25 24 463 A (BREUER WERNER)<br>23 décembre 1976<br>voir le document en entier   | 10                            |
| A         | US 5 181 975 A (POLLACK RICHARD S ET AL)<br>26 janvier 1993<br>voir le document en entier  | 1,2,5,7,<br>10-12             |
| A         | "PIEZOELECTRIC POWERED (BATTERYLESS)<br>RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION TAG FOR<br>TIRES"<br>IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN,<br>vol. 39, no. 8, août 1996, page 245/246<br>XP000638201 | 15                            |
| A         | US 4 319 220 A (PAPPAS DENNIS G ET AL)<br>9 mars 1982<br>voir colonne 9, ligne 32 - colonne 10,<br>ligne 15; figures 9-11  | 1,10                          |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

9 Internationale No

PCT/FR 98/02600

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s)   | Date de<br>publication   |
|---|------------------------|---|--|
| WO 9012474 A                                    | 18-10-1990             | AT 128310 T<br>AU 5431090 A<br>DE 69022518 D<br>EP 0417267 A<br>JP 4501939 T  | 15-10-1995<br>05-11-1990<br>26-10-1995<br>20-03-1991<br>02-04-1992   |
| WO 9706968 A                                    | 27-02-1997             | DE 19529623 A<br>DE 19532914 A<br>EP 0843623 A  | 13-02-1997<br>13-03-1997<br>27-05-1998   |
| DE 3416747 A                                    | 07-11-1985             | AUCUN   |  |
| DE 19648318 A                                   | 28-05-1998             | WO 9823458 A  | 04-06-1998   |
| US 4277296 A                                    | 07-07-1981             | US 4196764 A  | 08-04-1980   |
| DE 2524463 A                                    | 23-12-1976             | AUCUN   |  |
| US 5181975 A                                    | 26-01-1993             | AU 644328 B<br>AU 1383092 A<br>CA 2054568 A<br>DE 69211878 D<br>DE 69211878 T<br>EP 0505905 A<br>ES 2091350 T<br>JP 5169931 A<br>MX 9201265 A | 02-12-1993<br>01-10-1992<br>28-09-1992<br>08-08-1996<br>06-02-1997<br>30-09-1992<br>01-11-1996<br>09-07-1993<br>01-10-1992 |
| US 4319220 A                                    | 09-03-1982             | US 4126772 A<br>AU 4186378 A  | 21-11-1978<br>29-05-1980   |

● 9 / 581329  
533 Rec'd PCT/PTO 08 JUN 2000

**ENGLISH TRANSLATION OF  
INTERNATIONAL PRELIMINARY  
EXAMINATION REPORT**

ALREADY ENTERED

1/PART

09/581329  
533 Rec'd PCT/PTO 08 JUN 2000

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application No. :

U.S. National Serial No. :

Filed :

PCT International Application No. : PCT/FR98/02600

VERIFICATION OF A TRANSLATION

I, the below named translator, hereby declare that:

My name and post office address are as stated below;

That I am knowledgeable in the French language in which the below identified international application was filed, and that, to the best of my knowledge and belief, the English translation of the amended sheets of the international application No. PCT/FR98/02600 is a true and complete translation of the amended sheets of the above identified international application as filed.

I hereby declare that all the statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the patent application issued thereon.

Date: April 19, 2000

Full name of the translator :

Roger Walter GRAY

For and on behalf of RWS Group plc

Post Office Address :

Europa House, Marsham Way,  
Gerrards Cross, Buckinghamshire,  
England.

Tire provided with a conductive loop and process for  
implanting this loop under its tread

5           The invention relates to a tire provided with  
a conductive loop and to a process for implanting such  
a loop, such as for example an inductive loop of a  
device for monitoring a tire in service.

          In French Patent Application No. 97/07180,  
10   the Applicant has proposed a tire provided, in the  
vicinity of its tread, with a miniature sensor which  
detects the radial acceleration of the tire. Two loops,  
one mounted on the tire and the other on the vehicle,  
allow transfer of the information obtained to the  
15   vehicle. At least one other loop mounted on the vehicle  
allows the sensor and/or the electronic circuit which  
accompanies it in the tire to be supplied with power.

          With regard to the construction of the loops,  
it is necessary to take into account the requirements  
20   associated with the current techniques in manufacturing  
tires, particularly radial-carcass tires, the  
complexity of which is known. In practice, the process  
for manufacturing such a tire comprises especially a  
step of stretching its carcass and a subsequent  
25   vulcanization treatment step in order to give it its

final shape. Thus, a conductive loop, as described in the aforementioned patent application, is implanted under the tire's tread, between these two steps. The process for manufacturing such a tire therefore  
5 requires an additional step of fastening this loop, something which may prove to be undesirable within the context of high-volume manufacture.

The present invention aims to improve the situation.

10 For this purpose it provides a process for manufacturing a tire, in which the conductive loop is implanted before the step of stretching the carcass.

The invention therefore starts with a process comprising the following steps:

- 15 i - preparing a deformable preform for the carcass,  
ii - holding this preform wound on a support of circular general shape,  
iii - continuing the manufacture of the tire, in a manner known per se, with stretching of the preform  
20 thus held, in an outward general direction, after the fastening of its free ends.

According to the invention, step i) furthermore includes the preparation of a complementary preform comprising an elastic support, of rectangular  
25 general shape, homologous with that of the preform.

This elastic support is provided with at least one conductor fixed in a loose manner, also with a rectangular general shape.

Next, step ii) comprises holding this  
5 complementary preform and the aforementioned preform, on the support of circular general shape.

Thus, the process according to the invention makes it possible to implant at least one conductive loop or coil inside the tire without significantly  
10 modifying its manufacturing techniques.

This process is suitable equally well for the manufacture of a tire with a radial carcass, step i) including the preparation of a deformable preform for a radial carcass ply. The complementary preform is then  
15 held, during step ii), preferably between the two respective preforms for the radial carcass ply and for a sealing layer of the tire.

The subject of the invention is also a tire manufactured according to this process.

20 According to the invention, the tire then comprises, fixed under its tread, at least one conductive loop or coil which has, when opened out flat, a rectangular general shape. The short side and the long side of the rectangle extend substantially  
25 over the width of the tire and substantially all along



its periphery, respectively.

Further features and advantages of the invention will appear upon examining the detailed description below, and from the appended drawings in  
5 which:

- Figure 1 illustrates schematically the tire 1 according to the invention, provided with conductive loops B1 and B3 of a device for monitoring the state of the tire in service, in the example described;
- 10 - Figure 2 illustrates the complementary preform which includes the elastic support S and the conductive loop B1, placed between the respective preforms for the radial carcass ply 3 and the sealing layer 4;
- 15 - Figure 3a illustrates schematically the respective arrangements of the loop B1 and of the loop B2, which interact, in a front view;
  - Figure 3b is a top view of the elements in Figure 3a;
- 20 - Figure 4 is a top view of the loop B1, opened out flat, on its support S;
  - Figure 5 is a view on the section V-V in Figure 3a, showing some of the field lines which pass through the loops B1 and B2; and
- 25 - Figure 6 illustrates the equivalent circuit

diagram of the coupling between the two loops B1 and B2.

The drawings contain, mostly, elements of a certain character. They will therefore be able not only to serve to make the description more clearly understood, but also to contribute to the definition of the invention, as the case may be.

Referring first of all to Figure 1, this shows a tire 1 with a radial carcass 3, mounted on the wheel of a motor vehicle in the example described, and provided with a sealing layer 4. The tire 1 is fitted with a first conductive loop B1 connected to an active element.

The active element comprises a miniature sensor 2 implanted under the radial carcass ply 3, near the tread. This sensor is designed to be sensitive to the radial acceleration that the rotation of the tire 1 induces. Thus, when part of the tread neighboring the sensor 2 is in contact with the ground, this part flattens and the sensor 2 undergoes a rectilinear movement. Said sensor then detects a sudden variation - particularly a reduction - in the radial acceleration that it undergoes, during the travel through a distance L (Figure 1) representative of the state of the tire.

The sensor may include, for example, a

piezoelectric material sensitive to the pressure that a mass  $m$  subjected to the centrifugal force exerts on it. This pressure can then be written as:

$$P = (m V^2) / (R S),$$

5 where  $m$  is the mass which undergoes the acceleration;  $V$  is the tangential velocity of the wheel;  $R$  is the radius of the wheel and  $S$  is the area of contact between the mass  $m$  and the piezoelectric material.

Thus, the time intervals during which the  
10 radial acceleration is zero, as well as their durations, representative of the state of the tire, are noted. When the sensor 2 is far from the ground, the piezoelectric material delivers a nonzero current. This information given by the sensor must be received and  
15 processed by processing means MT.

These processing means comprise especially a memory and an electronic circuit suitable for processing at least some of the measurements given by the sensor, and capable of writing data relating to  
20 these measurements into the memory.

However, such processing means cannot be completely incorporated into the tire 1. The sensor 2 is therefore connected to a first conductive loop B1 capable of interacting, by electromagnetic coupling,  
25 with a second loop B2 (data input/output), which is

connected to a part of the processing means MT. In practice, the nonvolatile memory (EEPROM) in the example is mounted in the tire, close to the sensor 2, and connected to the latter.

5           A magnetic flux is transmitted from the first induction loop B1 to the second induction loop B2. In order to improve the coupling between the induction loops B1 and B2, they are each connected to a capacitor C1 and C2 (Figure 6) so as to tune them to a band of  
10 frequencies near a central frequency  $w_1$ . In this case, the following equations are obtained:

$$L1.C1 \approx L2.C2 \approx 1/w_1^2,$$

where L1 and L2 are the inductances of the loops B1 and B2, and C1 and C2 are the capacitances of miniature  
15 capacitors connected to these loops, respectively.

Moreover, the active element includes an electronic or electrical circuit for amplifying the current output by the sensor 2. This circuit needs a supply, especially an electrical supply. The solution  
20 which would consist in implanting a battery mounted in the tire is not easily conceivable, given the treatment at high temperature ( $T \approx 180^\circ\text{C}$ ) that the latter undergoes in order to cure the materials that it contains, after the stretching step. However, it should  
25 be noted that the Applicant has confirmed that the

components mounted with the loop B1, such as the sensor 2 or the miniature capacitor C1, withstand this treatment.

According to a more elaborate embodiment of the invention, the tire 1 may be fitted with a third conductive loop B3 suitable for interacting, by electromagnetic coupling, with a homologous loop B4 placed outside the tire and connected to external supply means MA. The amplification circuit of the active element is thus provided with greater autonomy. The loops B3 and B4 are each connected to a capacitor of capacitance chosen so that the loops B3 and B4 are tuned to a band of frequencies different from  $w_1$ , thereby making it possible to limit the perturbations normally induced in the coupling between the loops B1 and B2. The magnetic energy output by the loop B4 is recovered in the form of an electric current  $i$  flowing in the loop B3. The sensor 2 and its processing electronics have an intrinsic impedance  $z$  and can thus be supplied with an electrical voltage  $V \approx z \cdot i$ .

The conductive loops are implanted in the tire, between the radial carcass ply 3 and the sealing layer 4 (Figure 2). During the aforementioned step i), a preform is therefore prepared which includes an elastic support S to which a conductor, shaped so as to

have the general shape of a rectangular open loop, is fixed. In practice, the conductive loop is immobilized between two plies of elastomer, preferably made of filled rubber. This step may furthermore include the  
5 fixing of another loop B3 (for the supply of the amplification circuit) to the elastic support, said other loop being homologous with this open loop B1.

The two loops are fixed to the support by a technique of the overcasting or tacking kind, the main  
10 point being that they are fixed in a loose manner in order to withstand the stretching of the preforms during step iii). Typically, the diameter of the tire reaches up to 150% of its initial value after this stretching step. The loops are then shaped in order to  
15 have initially, when opened out flat, more or less zigzagged lines (Figure 4). They preferably comprise insulated wires, which may be so-called Litz wires (known in the coils of long-wave and/or medium-wave amplitude-modulation radio sets). The ends of each loop  
20 (short sides of the rectangle) are joined during step ii) in order to be substantially adjacent. Thus, the induction effects at the ends cancel out.

Provision may be made to leave the two free ends of each loop visible in order to connect them to  
25 an active element and each end to at least one

miniature capacitor in order to improve the coupling,  
after either of steps ii) and iii).

Preferably, these connections are made during  
step i) so as to implant the active element under the  
5 preform for the radial carcass ply during step ii).

In practice, the loop B1 is in the form of a  
coil having about ten turns. The sensor 2 and the  
miniature capacitor C1 are produced by integrated  
technology and have substantially the same thickness as  
10 the loop B1 (approximately 2 mm) so as to be housed in  
the tire without a local additional thickness, a  
difference in thickness being compensated for by a  
covering ply of the tire (approximately 1 mm on each  
side of the support band S).

15 According to the invention, the two loops  
have, when flat, a more or less rectangular shape, the  
short side and the long side of the rectangle extending  
substantially over the width of the tire and along its  
periphery, respectively.

20 To optimize the coupling between the loops B1  
and B2 on the one hand and B3 and B4 on the other, the  
loops B2 and B4 placed outside the tire also have a  
more or less rectangular shape. In the French patent  
application cited in the introduction, the loops B2 and  
25 B4 of the monitoring device were placed in a plane

perpendicular to the "plane" of the loops B1 and B3  
(the plane of Figure 3b). The electromagnetic coupling  
between the loops is, in such an arrangement,  
particularly sensitive to the movements of the  
5 suspension. In the embodiment proposed by the present  
application, the loops B2 and B4 are placed on a wheel  
arch (or fender) of the vehicle near the loops B1 and  
B3. The long side of the rectangle that they form when  
flat extends over a circular arc concentric with the  
10 radial carcass 3 of the tire. Thus, the distance  $d$   
between the loops placed in the tire and on the vehicle  
is approximately constant at rest (Figure 3a).

However, this distance may vary depending on  
the movements of the suspension. The Applicant has  
15 consequently provided loop widths of the same order of  
magnitude as the distance  $d$ ; a slight deviation in this  
distance does not generate an appreciable variation in  
the magnetic flux transmitted between the loops.

Moreover, the loops mounted on the vehicle  
20 are slightly wider than those implanted in the tire.  
Thus, the field lines H (Figure 5) may pass within the  
loops without the transmission of the magnetic flux  
being perturbed by any turning angle that the wheel  
would adopt with respect to the axis of the vehicle.  
Typically, the inter-loop coupling losses in



the example described amount to approximately 20 dB, whereas they would be around 30 dB in the configuration described in the aforementioned patent application.

Of course, the invention is not limited to the embodiment described above by way of example, it extends to other variants.

Thus, it will be understood that the tire according to the invention may include only a single induction loop B1 allowing the active element to be connected to processing means MT, as well as to supply means MA. In this case, the loop B1 may interact with the supply loop B4 over a band of frequencies close to  $w_1$  (typically 40 kHz). By modulating the return carrier, the loop B1 may interact with the loop B2 connected to the processing means MT over a band of frequencies close to a frequency  $w_2$ , which is a multiple of the frequency  $w_1$  (for example,  $w_2 = 80$  kHz).

In the configuration described in the example, the loops are implanted under the radial carcass ply, which assumes that the metal structure of the carcass can induce perturbations on the transmitted fluxes. However, the Applicant has found that the coupling losses do not increase significantly in the configuration described.

In general, the invention allows electrical

communication (in the wide sense) right to the supply  
between a tire and the chassis of a vehicle. It is  
particularly applicable to detecting the state of a  
tire by measuring the acceleration. It is capable of  
5 many variants, especially with regard to the data  
transmitted and to the physical magnitude which serves  
for detecting the state of the tire.

CLAIMS

1. Process for manufacturing a tire (1), of  
5 the type comprising the following steps:  
i - preparing a deformable preform for the carcass (3),  
ii - holding this preform wound on a support of  
circular general shape,  
iii - continuing the manufacture of the tire, in a  
10 manner known per se, with stretching of the preform  
thus held, in an outward general direction, said  
stretching being carried out after the fastening of the  
free ends of the preform,  
characterized in that:  
15 - step i) furthermore includes the preparation of a  
complementary preform comprising an elastic support  
(S), of rectangular general shape, homologous with that  
of said preform, provided with at least one conductor  
(B1) fixed in a loose manner, also with a rectangular  
20 general shape, and  
- step ii) comprises holding this complementary preform  
with the aforementioned preform, on the support of  
circular general shape,  
thereby making it possible to implant a conductive loop  
25 (B1) inside the tire without significantly modifying

its manufacturing techniques.

2. Process according to Claim 1, in which  
step i) furthermore includes the preparation of  
deformable preforms for a sealing layer (4) and for a  
5 radial carcass ply (3) of the tire,  
characterized in that the complementary preform is  
held, during step ii), between the two respective  
preforms for the radial carcass ply (3) and for the  
sealing layer (4).

10 3. Process according to either of Claims 1  
and 2, characterized in that the conductor is shaped  
during step i) so as to have the general shape of a  
rectangular open loop (B1).

4. Process according to Claim 3,  
15 characterized in that the two short sides of the  
rectangular loop (B1) are joined during step ii) in  
order to be substantially adjacent.

5. Process according to either of Claims 3  
and 4, characterized in that step i) furthermore  
20 includes the fixing of another loop (B3), homologous  
with said open loop (B1), to the elastic support.

6. Process according to Claim 5,  
characterized in that the loops (B1, B3) are fixed to  
the elastic support (S) by a technique of the  
25 overcasting or tacking kind.

7. Process according to either of Claims 5 and 6, characterized in that step i) furthermore includes the connecting of the loops to an active element and each loop to at least one electrical component (C1).

8. Process according to Claim 7, characterized in that step ii) furthermore includes the implantation of said active element under the preform for the carcass (3).

9. Process according to either of Claims 5 and 6, characterized in that provision is made to leave the two free ends of each loop visible in order to connect them to an active element, and each end to at least one electrical component (C1) after either of steps ii) and iii).

10. Tire, characterized in that it comprises, fixed under its tread, at least one conductive loop (B1) which has, when opened out flat, a rectangular general shape, the short side and the long side of the rectangle extending substantially over the width of the tire and substantially right along its periphery, respectively.

11. Tire according to Claim 10, characterized in that its loop (B1) is designed to be able to interact by electromagnetic coupling with at

least one loop (B2), tuned in terms of frequency (w), and placed in the external proximity of the periphery of the tire.

12. Tire according to Claim 11,  
5 characterized in that it furthermore includes an active element implanted under the tread and connected to the aforementioned loop (B1) so that it is capable of transmitting information relating to the state of the tire.

10 13. Tire according to one of Claims 10 to 12, characterized in that it includes another conductive loop (B3), suitable for delivering energy, especially electrical energy, for supplying an active element which is implanted under the tread.

15 14. Tire according to either of Claims 12 and 13, characterized in that the active element includes a miniature sensor (2) placed so as to be sensitive to the radial acceleration of the tire.

20 15. Tire according to one of Claims 12 to 14, characterized in that it includes a nonvolatile onboard memory (EEPROM) connected to the active element.

09/581329

533 Rec'd PCT/PTO 08 JUN 2000

**ENGLISH TRANSLATION OF  
INTERNATIONAL APPLICATION**

REPLACES by ART 34

3 / PART

09 / 581 329

533 Rec'd PCT/PTO 08 JUN 2000

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application No. :

U.S. National Serial No. :

Filed :

PCT International Application No. : PCT/FR98/02600

VERIFICATION OF A TRANSLATION

I, the below named translator, hereby declare that:

My name and post office address are as stated below;

That I am knowledgeable in the French language in which the below identified international application was filed, and that, to the best of my knowledge and belief, the English translation of the international application No. PCT/FR98/02600 is a true and complete translation of the above identified international application as filed.

I hereby declare that all the statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the patent application issued thereon.

Date: April 19, 2000

Full name of the translator :

Roger Walter GRAY

For and on behalf of RWS Group plc

Post Office Address :

Europa House, Marsham Way,  
Gerrards Cross, Buckinghamshire,  
England.



PCT

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION

International Bureau

INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

|   |    |  |
|---|----|--|
| (51) International patent classification <sup>6</sup> :<br><br>B29D 30/08   | A1 | (11) International publication number: WO 99/29495<br><br>(43) International publication date: 17 June 1999 (17.06.99)   |
| (21) International application number: PCT/FR98/02600<br><br>(22) International filing date: 2 December 1998 (02.12.98)<br><br>(30) Data relating to the priority:<br>97/15,491 8 December 1997 (08.12.97) FR<br><br>(71) Applicant (for all designated States except US):<br>DASSAULT ELECTRONIQUE [FR/FR];<br>55, quai Marcel Dassault, F-92214 Saint Cloud (FR).<br><br>(72) Inventors; and<br>(75) Inventors/Applicants (US only): MORAND, Jean<br>[FR/FR]; 14, rue de la Tour, F-75116 Paris (FR).<br>DELIGNY, Paul [FR/FR]; 46, avenue Victor Hugo,<br>F-78960 Voisins le Bretonneux (FR).<br><br>(74) Representative: PLAÇAIS, Jean-Yves; Cabinet Netter,<br>40, rue Vignon, F-75009 Paris (FR). |    | (81) Designated states: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW) Eurasian Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).<br><br><b>Published</b><br>With the International Search Report. |

As printed

(54) Title: TYRE PROVIDED WITH A CONDUCTIVE LOOP AND METHOD FOR IMPLANTING SAID LOOP UNDER THE TYRE TREAD

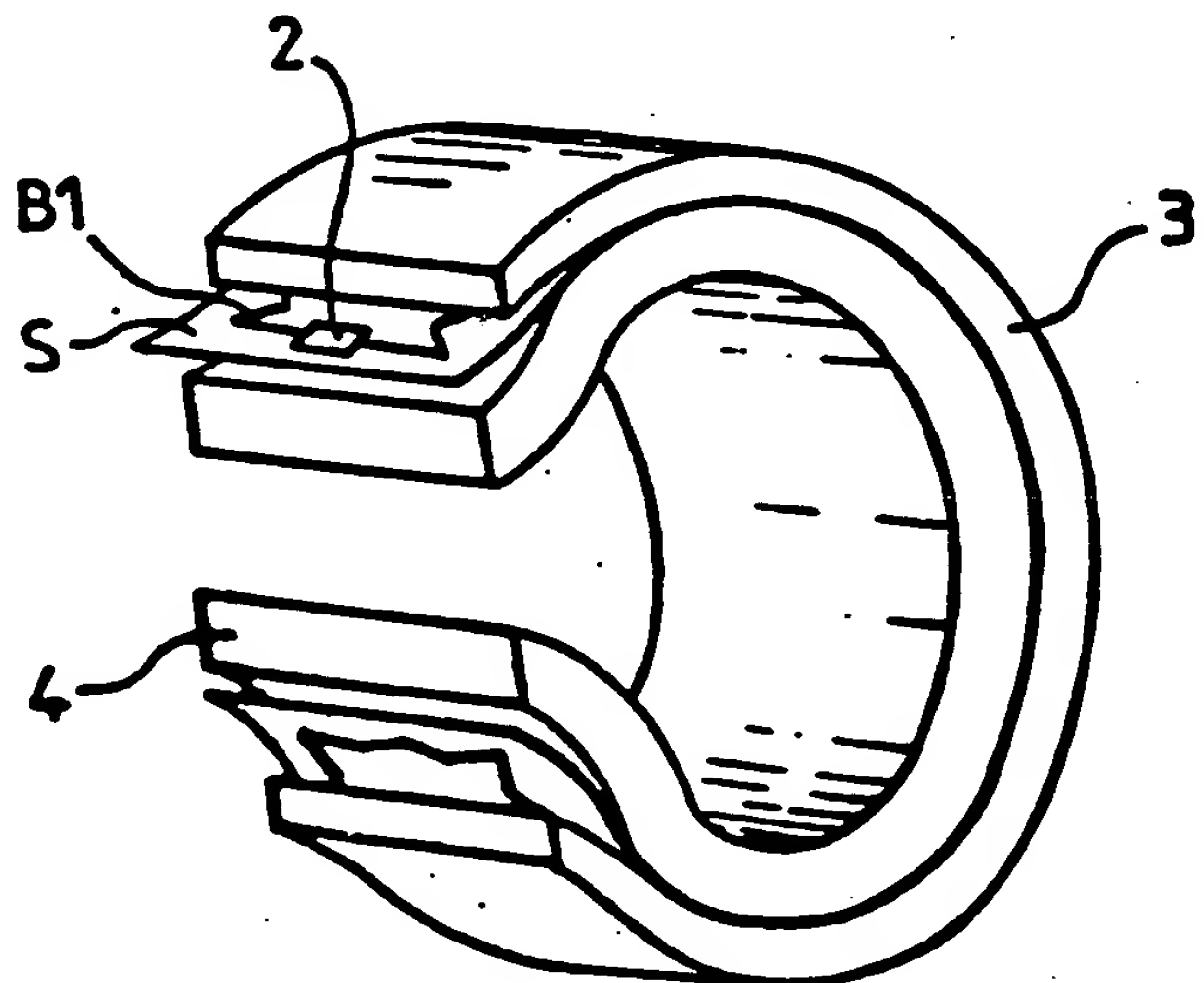
(54) Titre: PNEUMATIQUE MUNI D'UNE BOUCLE CONDUCTRICE ET PROCEDE D'IMPLANTATION DE CETTE BOUCLE SOUS SA BANDE DE ROULEMENT

## (57) Abstract

The invention concerns a tyre equipped with a conductive loop, and a method for implanting such a loop. Said loop (B1) is implanted between the radial body ply (3) and a sealing layer (4) of the tyre. It has, when unfolded flat a substantially rectangular shape, the smaller side and the larger side of the rectangle extending substantially over the width of the tyre and along the periphery thereof, respectively.

## (57) Abrégé

L'invention concerne un pneumatique muni d'une boucle conductrice, et un procédé d'implantation d'une telle boucle. Cette boucle (B1) est implantée entre la nappe de carcasse radiale (3) et une couche d'étanchéité (4) du pneumatique. Elle présente, déroulée à plat une forme sensiblement rectangulaire, le petit côté et le grand côté du rectangle s'étendant sensiblement sur la largeur du pneumatique et le long de la périphérie de celui-ci, respectivement.



**ONLY FOR INFORMATION**

Codes used to identify the PCT member States on the flyleaves of the brochures in which international applications made under the PCT are published.

|    |                          |    |  |    |  |    |                          |
|----|--------------------------|----|--|----|--|----|--------------------------|
| AL | Albania                  | ES | Spain                                    | LS | Lesotho                                  | SI | Slovenia                 |
| AM | Armenia                  | FI | Finland                                  | LT | Lithuania                                | SK | Slovakia                 |
| AT | Austria                  | FR | France                                   | LU | Luxembourg                               | SN | Senegal                  |
| AU | Australia                | GA | Gabon                                    | LV | Latvia                                   | SZ | Swaziland                |
| AZ | Azerbaijan               | GB | United Kingdom                           | MC | Monaco                                   | TD | Chad                     |
| BA | Bosnia-Herzegovina       | GE | Georgia                                  | MD | Republic of Moldova                      | TG | Togo                     |
| BB | Barbados                 | GH | Ghana                                    | MG | Madagascar                               | TJ | Tajikistan               |
| BE | Belgium                  | GN | Guinea                                   | MK | Former Yugoslav Republic<br>of Macedonia | TM | Turkmenistan             |
| BF | Burkina Faso             | GR | Greece                                   | ML | Mali                                     | TR | Turkey                   |
| BG | Bulgaria                 | HU | Hungary                                  | MN | Mongolia                                 | TT | Trinidad and Tobago      |
| BJ | Benin                    | IE | Ireland                                  | MR | Mauritania                               | UA | Ukraine                  |
| BR | Brazil                   | IL | Israel                                   | MW | Malawi                                   | UG | Uganda                   |
| BY | Belarus                  | IS | Iceland                                  | MX | Mexico                                   | US | United States of America |
| CA | Canada                   | IT | Italy                                    | NE | Niger                                    | UZ | Uzbekistan               |
| CF | Central African Republic | JP | Japan                                    | NL | Netherlands                              | VN | Vietnam                  |
| CG | Congo                    | KE | Kenya                                    | NO | Norway                                   | YU | Yugoslavia               |
| CH | Switzerland              | KG | Kyrgyzstan                               | NZ | New Zealand                              | ZW | Zimbabwe                 |
| CI | Ivory Coast              | KP | Democratic People's<br>Republic of Korea | PL | Poland                                   |    |                          |
| CM | Cameroon                 | KR | Republic of Korea                        | PT | Portugal                                 |    |                          |
| CN | China                    | KZ | Kazakhstan                               | RO | Romania                                  |    |                          |
| CU | Cuba                     | LC | Saint Lucia                              | RU | Russian Federation                       |    |                          |
| CZ | Czech Republic           | LI | Liechtenstein                            | SD | Sudan                                    |    |                          |
| DE | Germany                  | LK | Sri Lanka                                | SE | Sweden                                   |    |                          |
| DK | Denmark                  | LR | Liberia                                  | SG | Singapore                                |    |                          |
| EE | Estonia                  |    |  |    |  |    |                          |

Tire provided with a conductive loop and process for  
implanting this loop under its tread

5           The invention relates to a tire provided with  
a conductive loop and to a process for implanting such  
a loop, such as for example an inductive loop of a  
device for monitoring a tire in service.

          In French Patent Application No. 97/07180,  
10   the Applicant has proposed a tire provided, in the  
vicinity of its tread, with a miniature sensor which  
detects the radial acceleration of the tire. Two loops,  
one mounted on the tire and the other on the vehicle,  
allow transfer of the information obtained to the  
15   vehicle. At least one other loop mounted on the vehicle  
allows the sensor and/or the electronic circuit which  
accompanies it in the tire to be supplied with power.

          With regard to the construction of the loops,  
it is necessary to take into account the requirements  
20   associated with the current techniques in manufacturing  
tires, particularly radial-carcass tires, the  
complexity of which is known. In practice, the process  
for manufacturing such a tire comprises especially a  
step of stretching its tread and a subsequent  
25   vulcanization treatment step in order to give it its  
final shape. Thus, a conductive loop, as described in

the aforementioned patent application, is implanted under the tire's tread, between these two steps. The process for manufacturing such a tire therefore requires an additional step of fastening this loop, something which may prove to be undesirable within the context of high-volume manufacture.

The present invention aims to improve the situation.

For this purpose it provides a process for manufacturing a tire, in which the conductive loop is implanted before the step of stretching the tread.

The invention therefore starts with a process comprising the following steps:

- i - preparing a deformable preform for the tread,
- ii - holding this preform wound on a support of circular general shape,
- iii - continuing the manufacture of the tire, in a manner known per se, with stretching of the preform thus held, in an outward general direction, and the fastening of its free ends.

According to the invention, step i) furthermore includes the preparation of a complementary preform comprising an elastic support, of rectangular general shape, homologous with that of the preform. This elastic support is provided with at least one conductor fixed in a loose manner, also with a

rectangular general shape.

Next, step ii) comprises holding this complementary preform under the aforementioned preform.

Thus, the process according to the invention  
5 makes it possible to implant at least one conductive loop or coil inside the tire without significantly modifying its manufacturing techniques.

This process is suitable equally well for the manufacture of a tire with a radial carcass, step i)  
10 furthermore including the preparation of a deformable preform for a radial carcass ply. The complementary preform is then held, during step ii), preferably between the two respective preforms for the radial carcass ply and for a sealing layer of the tire.

15 The subject of the invention is also a tire manufactured according to this process.

According to the invention, the tire then comprises, fixed under its tread, at least one conductive loop or coil which has, when opened out  
20 flat, a rectangular general shape. The short side and the long side of the rectangle extend substantially over the width of the tire and substantially all along its periphery, respectively.

Further features and advantages of the  
25 invention will appear upon examining the detailed description below, and from the appended drawings in

which:

- Figure 1 illustrates schematically the tire 1 according to the invention, provided with conductive loops B1 and B3 of a device for monitoring the state of the tire in service, in the example described;

- Figure 2 illustrates the complementary preform which includes the elastic support S and the conductive loop B1, placed between the respective preforms for the radial carcass ply 3 and the sealing layer 4;

- Figure 3a illustrates schematically the respective arrangements of the loop B1 and of the loop B2, which interact, in a front view;

- Figure 3b is a top view of the elements in Figure 3a;

- Figure 4 is a top view of the loop B1, opened out flat, on its support S;

- Figure 5 is a view on the section V-V in Figure 3a, showing some of the field lines which pass through the loops B1 and B2; and

- Figure 6 illustrates the equivalent circuit diagram of the coupling between the two loops B1 and B2.

The drawings contain, mostly, elements of a certain character. They will therefore be able not only to serve to make the description more clearly

understood, but also to contribute to the definition of the invention, as the case may be.

Referring first of all to Figure 1, this shows a tire 1 with a radial carcass 3, mounted on the wheel of a motor vehicle in the example described, and provided with a sealing layer 4. The tire 1 is fitted with a first conductive loop B1 connected to an active element.

The active element comprises a miniature sensor 2 implanted under the radial carcass ply 3, near the tread. This sensor is designed to be sensitive to the radial acceleration that the rotation of the tire 1 induces. Thus, when part of the tread neighboring the sensor 2 is in contact with the ground, this part flattens and the sensor 2 undergoes a rectilinear movement. Said sensor then detects a sudden variation - particularly a reduction - in the radial acceleration that it undergoes, during the travel through a distance L (Figure 1) representative of the state of the tire.

The sensor may include, for example, a piezoelectric material sensitive to the pressure that a mass m subjected to the centrifugal force exerts on it. This pressure can then be written as:

$$P = (m V^2) / (R S),$$

where m is the mass which undergoes the acceleration; V is the tangential velocity of the wheel; R is the

radius of the wheel and  $S$  is the area of contact between the mass  $m$  and the piezoelectric material.

Thus, the time intervals during which the radial acceleration is zero, as well as their durations, representative of the state of the tire, are noted. When the sensor 2 is far from the ground, the piezoelectric material delivers a nonzero current. This information given by the sensor must be received and processed by processing means MT.

These processing means comprise especially a memory and an electronic circuit suitable for processing at least some of the measurements given by the sensor, and capable of writing data relating to these measurements into the memory.

However, such processing means cannot be completely incorporated into the tire 1. The sensor 2 is therefore connected to a first conductive loop B1 capable of interacting, by electromagnetic coupling, with a second loop B2 (data input/output), which is connected to a part of the processing means MT. In practice, the nonvolatile memory (EEPROM) in the example is mounted in the tire, close to the sensor 2, and connected to the latter.

A magnetic flux is transmitted from the first induction loop B1 to the second induction loop B2. In order to improve the coupling between the induction



loops B1 and B2, they are each connected to a capacitor C1 and C2 (Figure 6) so as to tune them to a band of frequencies near a central frequency  $\omega_1$ . In this case, the following equations are obtained:

5 
$$L1.C1 \approx L2.C2 \approx 1/\omega_1^2,$$

where L1 and L2 are the inductances of the loops B1 and B2, and C1 and C2 are the capacitances of miniature capacitors connected to these loops, respectively.

Moreover, the active element includes an  
10 electronic or electrical circuit for amplifying the current output by the sensor 2. This circuit needs a supply, especially an electrical supply. The solution which would consist in implanting a battery mounted in the tire is not easily conceivable, given the treatment  
15 at high temperature ( $T \approx 180^\circ\text{C}$ ) that the latter undergoes in order to cure the materials that it contains, after the stretching step. However, it should be noted that the Applicant has confirmed that the components mounted with the loop B1, such as the sensor  
20 2 or the miniature capacitor C1, withstand this treatment.

According to a more elaborate embodiment of the invention, the tire 1 may be fitted with a third conductive loop B3 suitable for interacting, by  
25 electromagnetic coupling, with a homologous loop B4 placed outside the tire and connected to external

supply means MA. The amplification circuit of the active element is thus provided with greater autonomy. The loops B3 and B4 are each connected to a capacitor of capacitance chosen so that the loops B3 and B4 are  
5 tuned to a band of frequencies different from  $\omega_1$ , thereby making it possible to limit the perturbations normally induced in the coupling between the loops B1 and B2. The magnetic energy output by the loop B4 is recovered in the form of an electric current  $i$  flowing  
10 in the loop B3. The sensor 2 and its processing electronics have an intrinsic impedance  $z$  and can thus be supplied with an electrical voltage  $V \approx z \cdot i$ .

The conductive loops are implanted in the tire, between the radial carcass ply 3 and the sealing  
15 layer 4 (Figure 2). During the aforementioned step i), a preform is therefore prepared which includes an elastic support S to which a conductor, shaped so as to have the general shape of a rectangular open loop, is fixed. In practice, the conductive loop is immobilized  
20 between two plies of elastomer, preferably made of filled rubber. This step may furthermore include the fixing of another loop B3 (for the supply of the amplification circuit) to the elastic support, said other loop being homologous with this open loop B1.

25 The two loops are fixed to the support by a technique of the overcasting or tacking kind, the main

point being that they are fixed in a loose manner in order to withstand the stretching of the preforms during step iii). Typically, the diameter of the tire reaches up to 150% of its initial value after this stretching step. The loops are then shaped in order to have initially, when opened out flat, more or less zigzagged lines (Figure 4). They preferably comprise insulated wires, which may be so-called Litz wires (known in the coils of long-wave and/or medium-wave amplitude-modulation radio sets). The ends of each loop (short sides of the rectangle) are joined during step ii) in order to be substantially adjacent. Thus, the induction effects at the ends cancel out.

Provision may be made to leave the two free ends of each loop visible in order to connect them to an active element and each end to at least one miniature capacitor in order to improve the coupling, after either of steps ii) and iii).

Preferably, these connections are made during step i) so as to implant the active element under the preform for the radial carcass ply during step ii).

In practice, the loop B1 is in the form of a coil having about ten turns. The sensor 2 and the miniature capacitor C1 are produced by integrated technology and have substantially the same thickness as the loop B1 (approximately 2 mm) so as to be housed in

the tire without a local additional thickness, a difference in thickness being compensated for by a covering ply of the tire (approximately 1 mm on each side of the support band S).

5           According to the invention, the two loops have, when flat, a more or less rectangular shape, the short side and the long side of the rectangle extending substantially over the width of the tire and along its periphery, respectively.

10           To optimize the coupling between the loops B1 and B2 on the one hand and B3 and B4 on the other, the loops B2 and B4 placed outside the tire also have a more or less rectangular shape. In the French patent application cited in the introduction, the loops B2 and  
15   B4 of the monitoring device were placed in a plane perpendicular to the "plane" of the loops B1 and B3 (the plane of Figure 3b). The electromagnetic coupling between the loops is, in such an arrangement, particularly sensitive to the movements of the  
20   suspension. In the embodiment proposed by the present application, the loops B2 and B4 are placed on a wheel arch (or fender) of the vehicle near the loops B1 and B3. The long side of the rectangle that they form when flat extends over a circular arc concentric with the  
25   radial carcass 3 of the tire. Thus, the distance d between the loops placed in the tire and on the vehicle

is approximately constant at rest (Figure 3a).

However, this distance may vary depending on the movements of the suspension. The Applicant has consequently provided loop widths of the same order of magnitude as the distance  $d$ ; a slight deviation in this distance does not generate an appreciable variation in the magnetic flux transmitted between the loops.

Moreover, the loops mounted on the vehicle are slightly wider than those implanted in the tire. Thus, the field lines  $H$  (Figure 5) may pass within the loops without the transmission of the magnetic flux being perturbed by any turning angle that the wheel would adopt with respect to the axis of the vehicle.

Typically, the inter-loop coupling losses in the example described amount to approximately 20 dB, whereas they would be around 30 dB in the configuration described in the aforementioned patent application.

Of course, the invention is not limited to the embodiment described above by way of example, it extends to other variants.

Thus, it will be understood that the tire according to the invention may include only a single induction loop B1 allowing the active element to be connected to processing means MT, as well as to supply means MA. In this case, the loop B1 may interact with the supply loop B4 over a band of frequencies close to

$\omega_1$  (typically 40 kHz). By modulating the return carrier, the loop B1 may interact with the loop B2 connected to the processing means MT over a band of frequencies close to a frequency  $\omega_2$ , which is a multiple of the frequency  $\omega_1$  (for example,  $\omega_2 = 80$  kHz).

In the configuration described in the example, the loops are implanted under the radial carcass ply, which assumes that the metal structure of the carcass can induce perturbations on the transmitted fluxes. However, the Applicant has found that the coupling losses do not increase significantly in the configuration described.

In general, the invention allows electrical communication (in the wide sense) right to the supply between a tire and the chassis of a vehicle. It is particularly applicable to detecting the state of a tire by measuring the acceleration. It is capable of many variants, especially with regard to the data transmitted and to the physical magnitude which serves for detecting the state of the tire.

CLAIMS

1. Process for manufacturing a tire (1), of  
5 the type comprising the following steps:  
i - preparing a deformable preform for the tread (3),  
ii - holding this preform wound on a support of  
circular general shape,  
iii - continuing the manufacture of the tire, in a  
10 manner known per se, with stretching of the preform  
thus held, in an outward general direction, and the  
fastening of the free ends of the preform,  
characterized in that:  
- step i) furthermore includes the preparation of a  
15 complementary preform comprising an elastic support  
(S), of rectangular general shape, homologous with that  
of said preform, provided with at least one conductor  
(B1) fixed in a loose manner, also with a rectangular  
general shape, and  
20 - step ii) comprises holding this complementary preform  
under the aforementioned preform,  
thereby making it possible to implant a conductive loop  
(B1) inside the tire without significantly modifying  
its manufacturing techniques.
- 25 2. Process according to Claim 1, in which  
step i) furthermore includes the preparation of

deformable preforms for a sealing layer (4) and for a radial carcass ply (3) of the tire, characterized in that the complementary preform is held, during step ii), between the two respective preforms for the radial carcass ply (3) and for the sealing layer (3).

3. Process according to either of Claims 1 and 2, characterized in that the conductor is shaped during step i) so as to have the general shape of a rectangular open loop (B1).

4. Process according to Claim 3, characterized in that the two short sides of the rectangular loop (B1) are joined during step ii) in order to be substantially adjacent.

5. Process according to either of Claims 3 and 4, characterized in that step i) furthermore includes the fixing of another loop (B3), homologous with said open loop (B1), to the elastic support.

6. Process according to Claim 5, characterized in that the loops (B1, B3) are fixed to the elastic support (S) by a technique of the overcasting or tacking kind.

7. Process according to either of Claims 5 and 6, characterized in that step i) furthermore includes the connecting of the loops to an active element and each loop to at least one electrical



component (C1).

8. Process according to Claim 7,  
characterized in that step ii) furthermore includes the  
implantation of said active element under the preform  
5 for the tread (3).

9. Process according to either of Claims 5  
and 6, characterized in that provision is made to leave  
the two free ends of each loop visible in order to  
connect them to an active element, and each end to at  
10 least one electrical component (C1) after either of  
steps ii) and iii).

10. Tire, characterized in that it  
comprises, fixed under its tread (3), at least one  
conductive loop (B1) which has, when opened out flat, a  
15 rectangular general shape, the short side and the long  
side of the rectangle extending substantially over the  
width of the tire and substantially right along its  
periphery, respectively.

11. Tire according to Claim 10,  
20 characterized in that its loop (B1) is designed to be  
able to interact by electromagnetic coupling with at  
least one loop (B2), tuned in terms of frequency ( $\omega$ ),  
and placed in the external proximity of the periphery  
of the tire.

25 12. Tire according to Claim 11,  
characterized in that it furthermore includes an active

element implanted under the tread (3) and connected to the aforementioned loop (B1) so that it is capable of transmitting information relating to the state of the tire.

5                   13. Tire according to one of Claims 10 to 12, characterized in that it includes another conductive loop (B3), suitable for delivering energy, especially electrical energy, for supplying an active element which is implanted under the tread (3).

10                   14. Tire according to either of Claims 12 and 13, characterized in that the active element includes a miniature sensor (2) placed so as to be sensitive to the radial acceleration of the tire.

15                   15. Tire according to one of Claims 12 to 14, characterized in that it includes a nonvolatile onboard memory (EEPROM) connected to the active element.

1/3

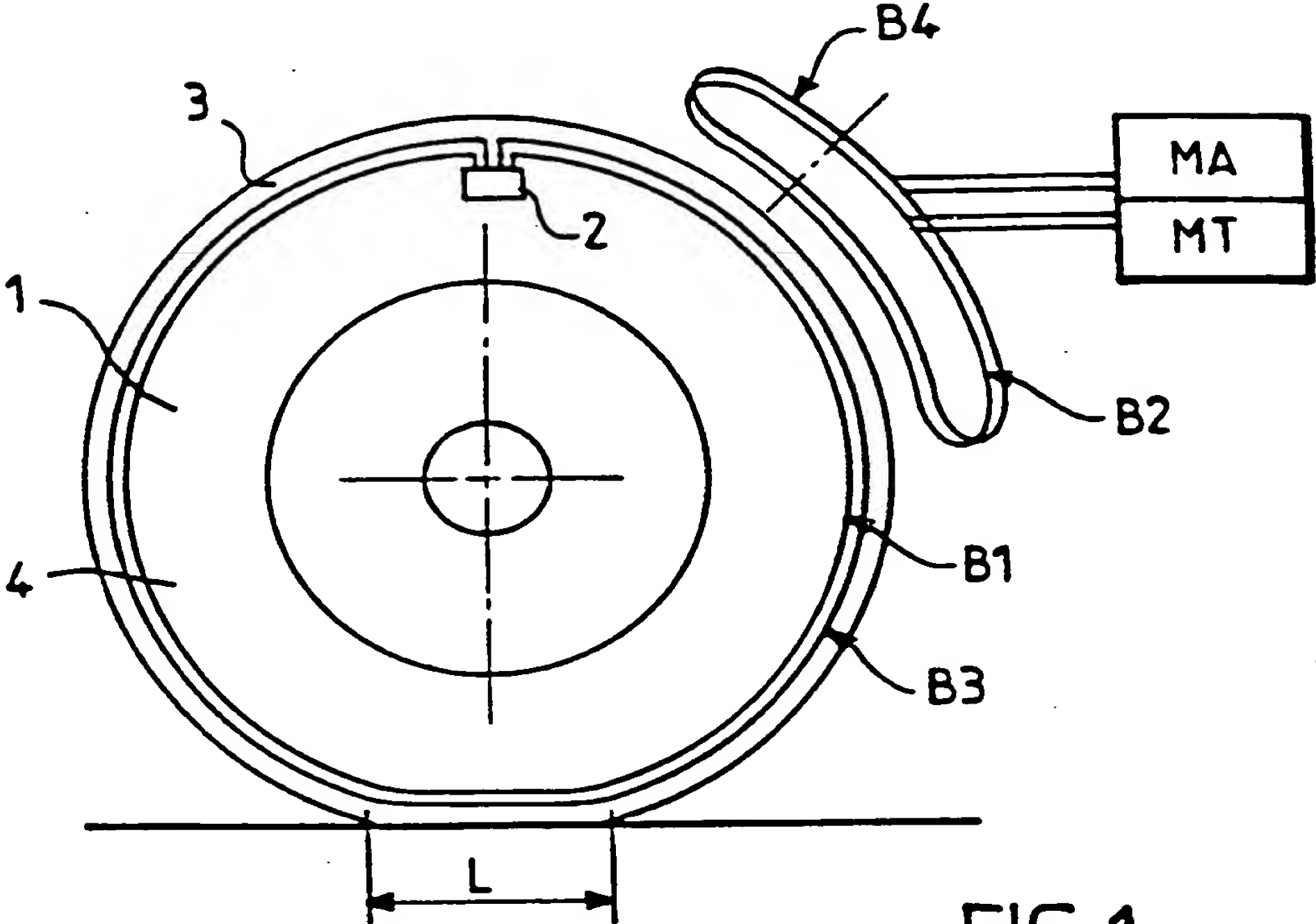


FIG. 1

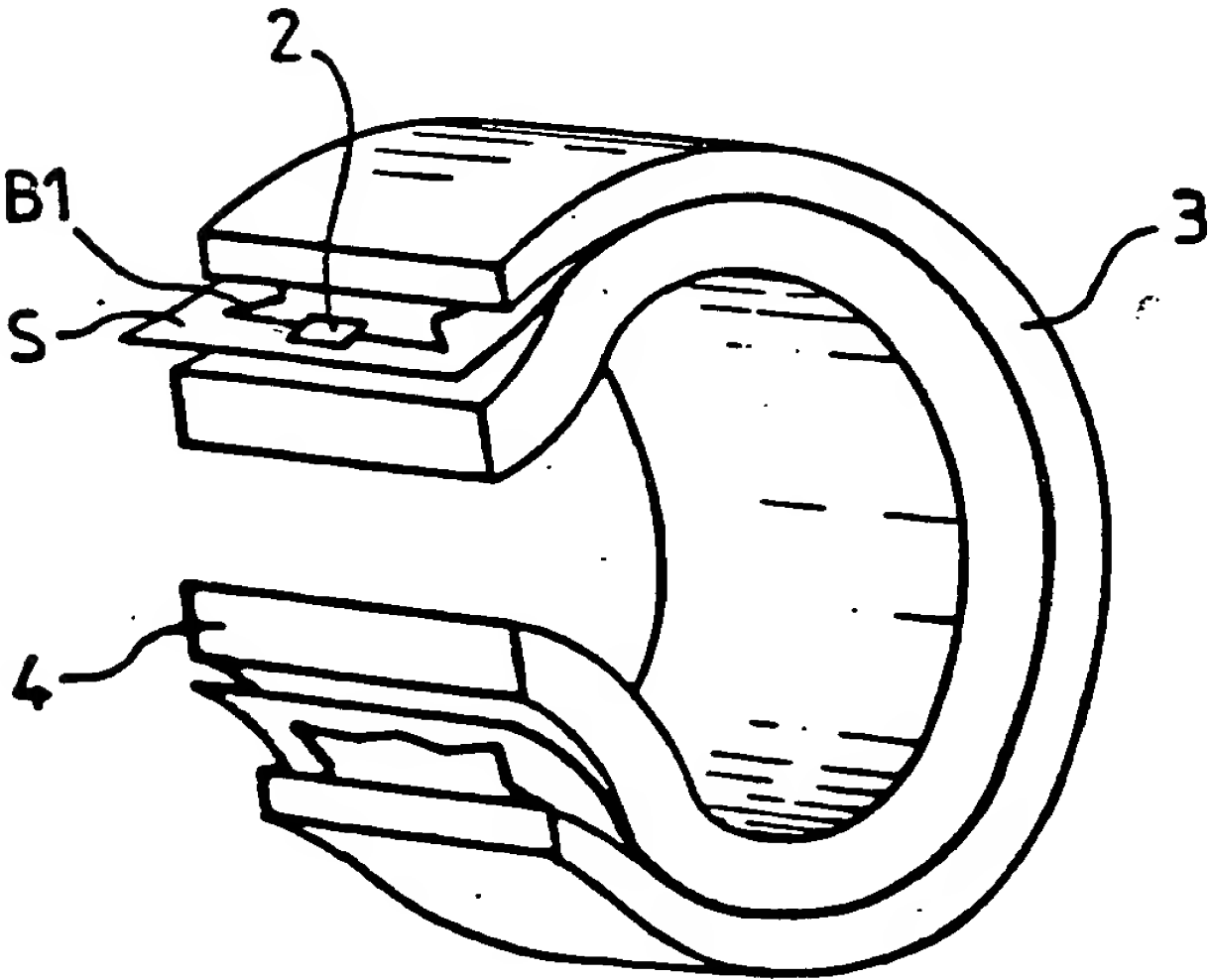


FIG. 2

2/3

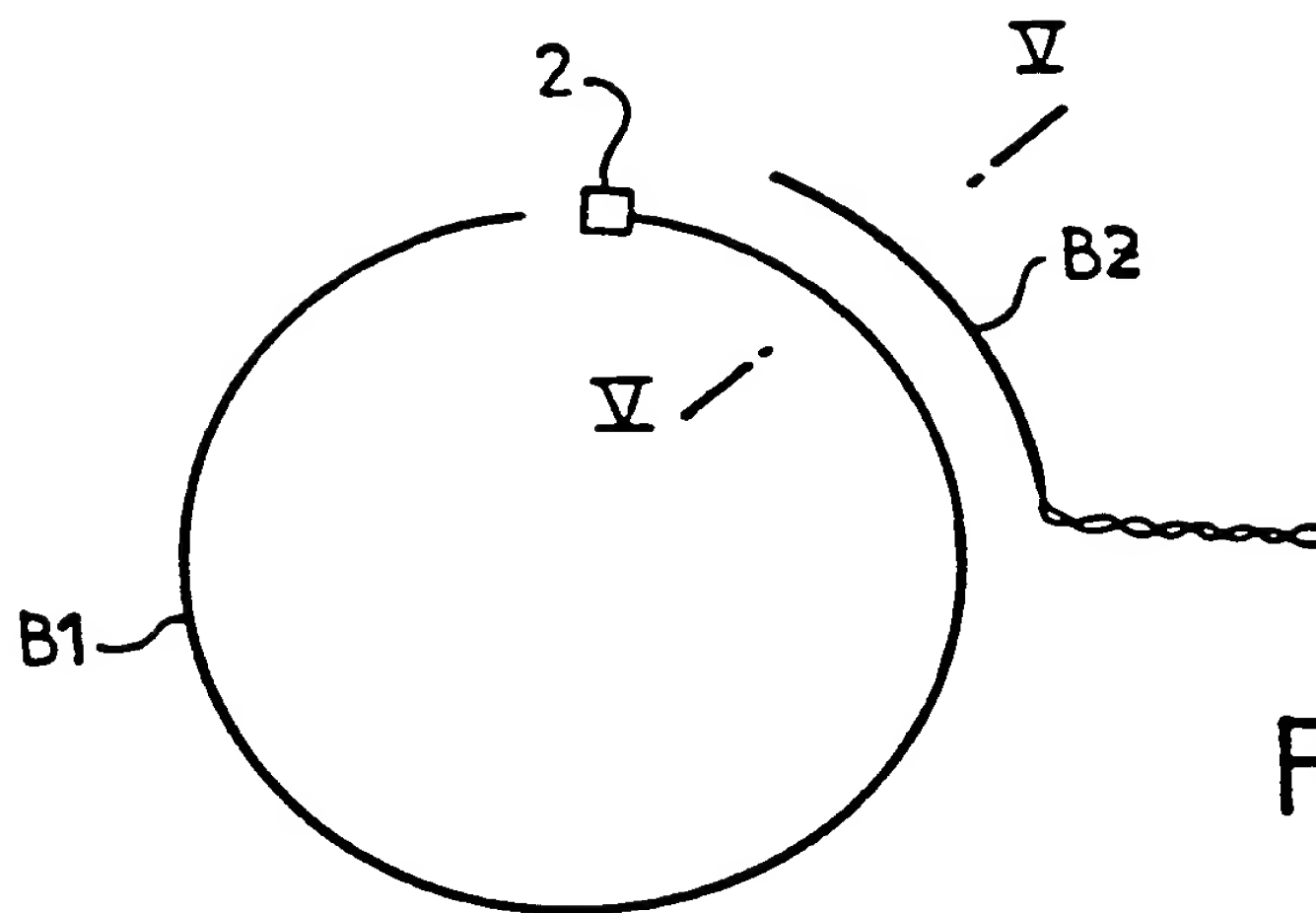


FIG. 3a

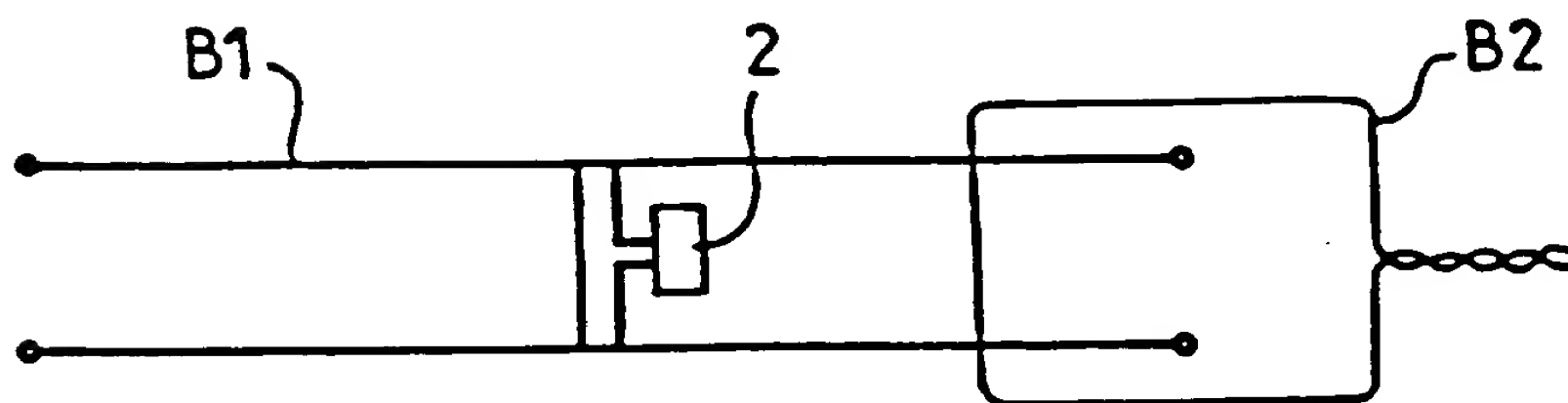


FIG. 3b

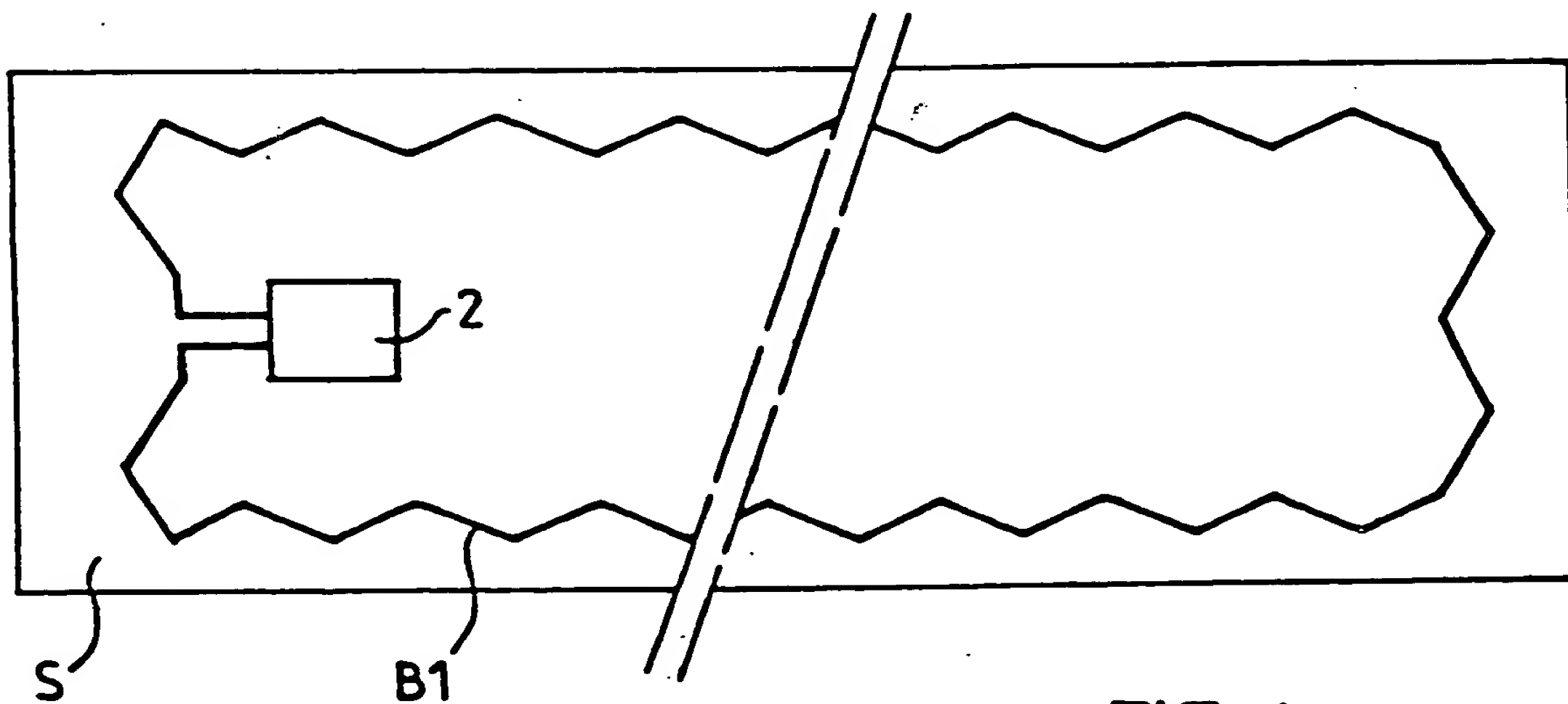


FIG. 4

3/3

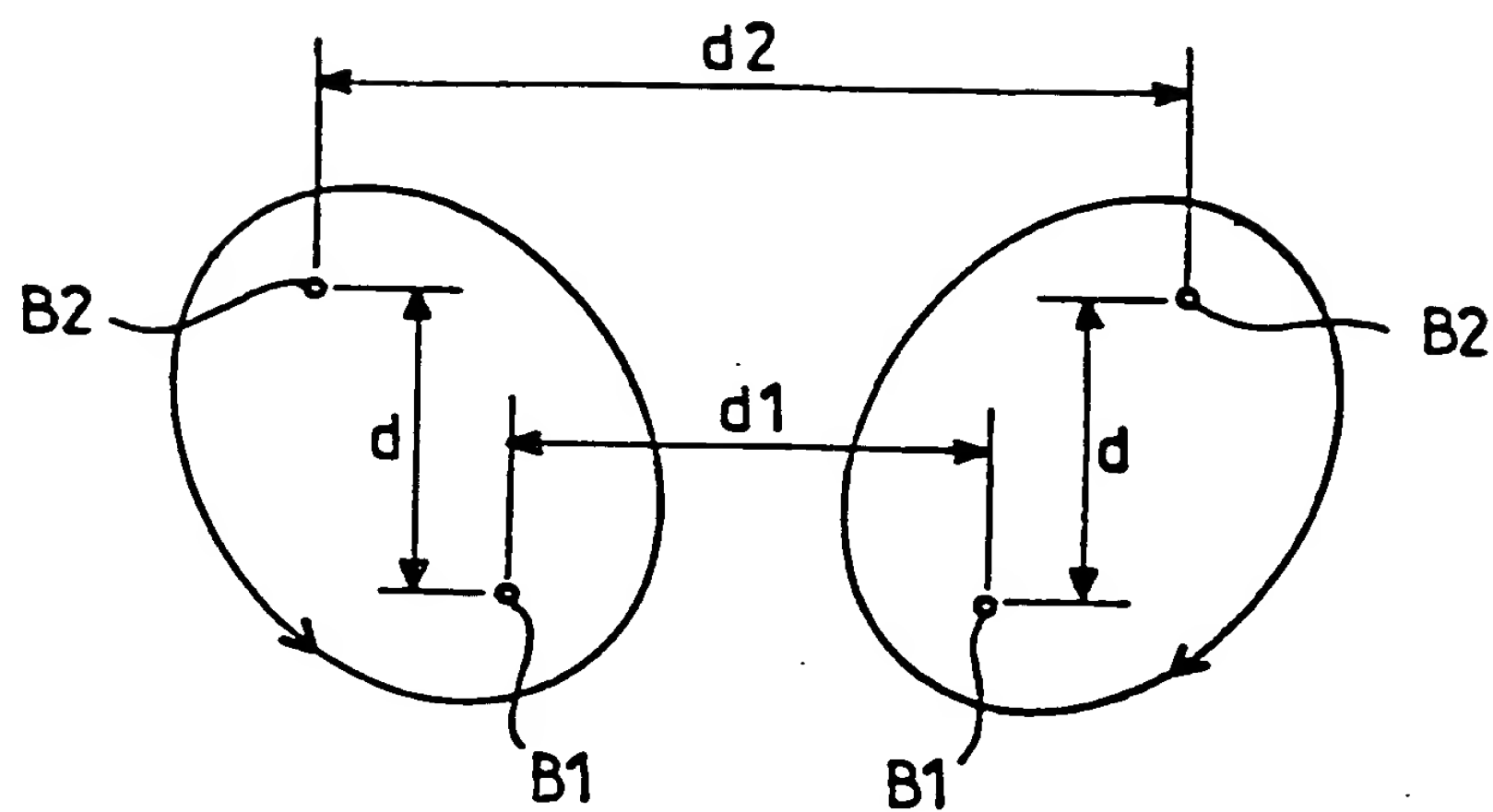


FIG. 5

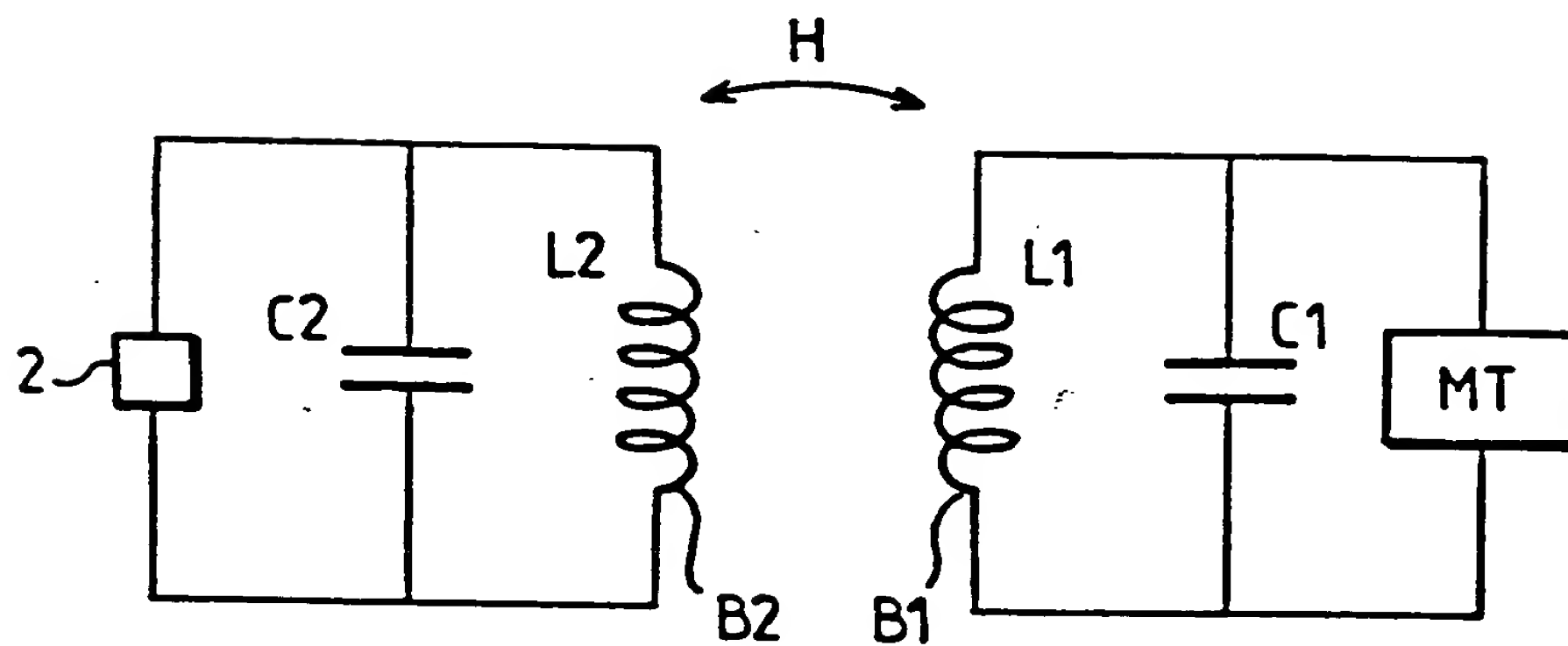


FIG. 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 98/02600

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 B29D30/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B29D B60C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X          | WO 90 12474 A (DESTRON IDI INC)<br>18 October 1990<br>see page 8, line 25 - page 9, line 20;<br>figures 2-4<br>see page 9, line 32 - page 10, line 16;<br>figure 5  | 1,2                   |
| Y          | WO 97 06968 A (DYNATRON AG ;MOCK MARKUS<br>(CH); VOELLM ERNST (CH)) 27 February 1997<br>see page 2, line 21 - line 24<br>see page 13, line 7 - page 14, line 3;<br>figure 2<br>see page 29, line 1 - line 14; figure 14 | 1,6-9                 |
| Y          | DE 34 16 747 A (SOOLIT GUMMIVERTRIEBS<br>GMBH) 7 November 1985<br>see page 7, line 3 - page 8, line 14;<br>figures 1-3  | 1,6-9                 |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 February 1999

Date of mailing of the international search report

03/03/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fregosi, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No  
PCT/FR 98/02600

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| P,A        | DE 196 48 318 A (ITT AUTOMOTIVE EUROPE )<br>28 May 1998<br>see the whole document<br>---  | 1-15                  |
| A          | US 4 277 296 A (SKIDMORE FRANK O)<br>7 July 1981<br>see the whole document<br>---   | 1,6,10                |
| X          | DE 25 24 463 A (BREUER WERNER)<br>23 December 1976<br>see the whole document<br>---   | 10                    |
| A          | US 5 181 975 A (POLLACK RICHARD S ET AL)<br>26 January 1993<br>see the whole document<br>---  | 1,2,5,7,<br>10-12     |
| A          | "PIEZOELECTRIC POWERED (BATTERYLESS)<br>RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION TAG FOR<br>TIRES"<br>IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN,<br>vol. 39, no. 8, August 1996, page 245/246<br>XP000638201<br>--- | 15                    |
| A          | US 4 319 220 A (PAPPAS DENNIS G ET AL)<br>9 March 1982<br>see column 9, line 32 - column 10, line<br>15; figures 9-11<br>-----  | 1,10                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/FR 98/02600

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)  | Publication<br>date  |
|---|---------------------|---|--|
| WO 9012474 A                              | 18-10-1990          | AT 128310 T<br>AU 5431090 A<br>DE 69022518 D<br>EP 0417267 A<br>JP 4501939 T  | 15-10-1995<br>05-11-1990<br>26-10-1995<br>20-03-1991<br>02-04-1992   |
| WO 9706968 A                              | 27-02-1997          | DE 19529623 A<br>DE 19532914 A<br>EP 0843623 A  | 13-02-1997<br>13-03-1997<br>27-05-1998   |
| DE 3416747 A                              | 07-11-1985          | NONE  |  |
| DE 19648318 A                             | 28-05-1998          | WO 9823458 A  | 04-06-1998   |
| US 4277296 A                              | 07-07-1981          | US 4196764 A  | 08-04-1980   |
| DE 2524463 A                              | 23-12-1976          | NONE  |  |
| US 5181975 A                              | 26-01-1993          | AU 644328 B<br>AU 1383092 A<br>CA 2054568 A<br>DE 69211878 D<br>DE 69211878 T<br>EP 0505905 A<br>ES 2091350 T<br>JP 5169931 A<br>MX 9201265 A | 02-12-1993<br>01-10-1992<br>28-09-1992<br>08-08-1996<br>06-02-1997<br>30-09-1992<br>01-11-1996<br>09-07-1993<br>01-10-1992 |
| US 4319220 A                              | 09-03-1982          | US 4126772 A<br>AU 4186378 A  | 21-11-1978<br>29-05-1980   |



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dep. Internationale No  
PCT/FR 98/02600

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 6 B29D30/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 6 B29D B60C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents   | no. des revendications visées |
|-------------|--|-------------------------------|
| X           | WO 90 12474 A (DESTRON IDI INC)<br>18 octobre 1990<br>voir page 8, ligne 25 - page 9, ligne 20;<br>figures 2-4<br>voir page 9, ligne 32 - page 10, ligne 16;<br>figure 5   | 1,2                           |
| Y           | WO 97 06968 A (DYNATRON AG ;MOCK MARKUS<br>(CH); VOELLM ERNST (CH)) 27 février 1997<br>voir page 2, ligne 21 - ligne 24<br>voir page 13, ligne 7 - page 14, ligne 3;<br>figure 2<br>voir page 29, ligne 1 - ligne 14; figure<br>14 | 1,6-9                         |

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

24 février 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03/03/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Fregosi, A

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Derr. : Internationale No

PCT/FR 98/02600

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents   | no. des revendications visées |
|-----------|--|-------------------------------|
| Y         | DE 34 16 747 A (SOOLIT GUMMIVERTRIEBS GMBH) 7 novembre 1985<br>voir page 7, ligne 3 - page 8, ligne 14;<br>figures 1-3   | 1,6-9                         |
| P,A       | DE 196 48 318 A (ITT AUTOMOTIVE EUROPE )<br>28 mai 1998<br>voir le document en entier  | 1-15                          |
| A         | US 4 277 296 A (SKIDMORE FRANK O)<br>7 juillet 1981<br>voir le document en entier  | 1,6,10                        |
| X         | DE 25 24 463 A (BREUER WERNER)<br>23 décembre 1976<br>voir le document en entier   | 10                            |
| A         | US 5 181 975 A (POLLACK RICHARD S ET AL)<br>26 janvier 1993<br>voir le document en entier  | 1,2,5,7,<br>10-12             |
| A         | "PIEZOELECTRIC POWERED (BATTERYLESS)<br>RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION TAG FOR<br>TIRES"<br>IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN,<br>vol. 39, no. 8, août 1996, page 245/246<br>XP000638201 | 15                            |
| A         | US 4 319 220 A (PAPPAS DENNIS G ET AL)<br>9 mars 1982<br>voir colonne 9, ligne 32 - colonne 10,<br>ligne 15; figures 9-11  | 1,10                          |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Den e Internationale No

PCT/FR 98/02600

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s)   | Date de<br>publication   |
|---|------------------------|---|--|
| WO 9012474 A                                    | 18-10-1990             | AT 128310 T<br>AU 5431090 A<br>DE 69022518 D<br>EP 0417267 A<br>JP 4501939 T  | 15-10-1995<br>05-11-1990<br>26-10-1995<br>20-03-1991<br>02-04-1992   |
| WO 9706968 A                                    | 27-02-1997             | DE 19529623 A<br>DE 19532914 A<br>EP 0843623 A  | 13-02-1997<br>13-03-1997<br>27-05-1998   |
| DE 3416747 A                                    | 07-11-1985             | AUCUN   |  |
| DE 19648318 A                                   | 28-05-1998             | WO 9823458 A  | 04-06-1998   |
| US 4277296 A                                    | 07-07-1981             | US 4196764 A  | 08-04-1980   |
| DE 2524463 A                                    | 23-12-1976             | AUCUN   |  |
| US 5181975 A                                    | 26-01-1993             | AU 644328 B<br>AU 1383092 A<br>CA 2054568 A<br>DE 69211878 D<br>DE 69211878 T<br>EP 0505905 A<br>ES 2091350 T<br>JP 5169931 A<br>MX 9201265 A | 02-12-1993<br>01-10-1992<br>28-09-1992<br>08-08-1996<br>06-02-1997<br>30-09-1992<br>01-11-1996<br>09-07-1993<br>01-10-1992 |
| US 4319220 A                                    | 09-03-1982             | US 4126772 A<br>AU 4186378 A  | 21-11-1978<br>29-05-1980   |

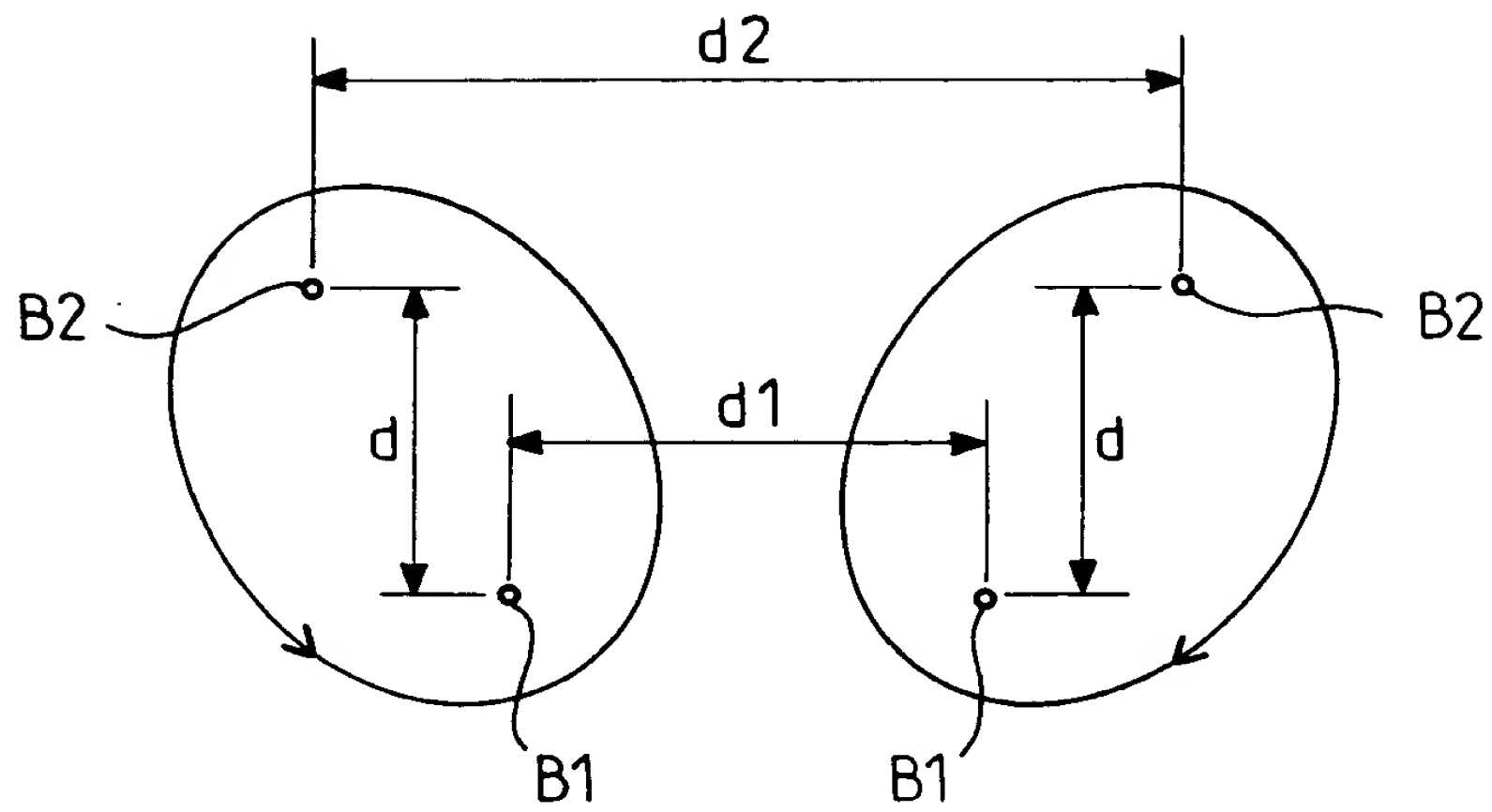


FIG. 5

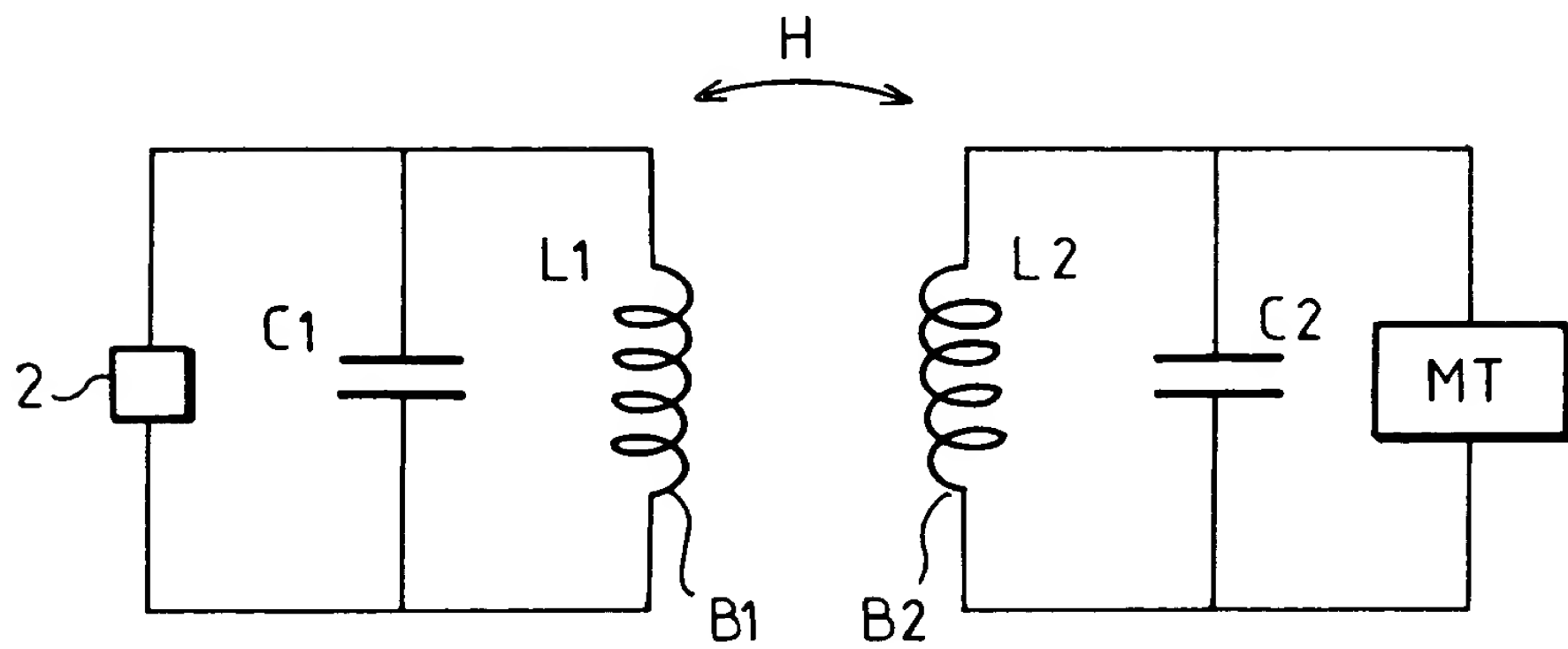


FIG. 6